

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005170

International filing date: 22 March 2005 (22.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-217834
Filing date: 26 July 2004 (26.07.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 7 月 2 6 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 2 1 7 8 3 4

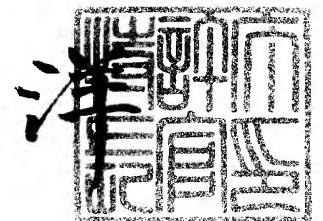
パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 2 1 7 8 3 4
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): チ ッ ソ 株 式 有 限 公 司
藤 森 工 業 株 式 有 限 公 司

2 0 0 5 年 4 月 1 3 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 P-C40877
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 C07K 14/745
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋馬喰町一丁目4番16号 藤森工業株式会社
 本社内
 【氏名】 細川 和也
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋馬喰町一丁目4番16号 藤森工業株式会社
 本社内
 【氏名】 鹿島 甲介
【特許出願人】
 【識別番号】 000002071
 【氏名又は名称】 チッソ株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 000224101
 【氏名又は名称】 藤森工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100100549
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 川口 嘉之
 【電話番号】 03-3669-6571
 【連絡先】 担当
【選任した代理人】
 【識別番号】 100090516
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 松倉 秀実
【選任した代理人】
 【識別番号】 100089244
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 遠山 勉
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004- 80950
 【出願日】 平成16年 3月19日
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004-170346
 【出願日】 平成16年 6月 8日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 192372
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9712150

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

野生型トロンビンのアミノ酸を 1 個もしくは数個置換して得られるトロンビン誘導体であって、トロンビン基質分解活性が野生型トロンビンの 100 万分の 1 以下であるトロンビン誘導体

【請求項 2】

トロンビン基質結合能がアンヒドロトロンビンの 1 % 以上である請求項 1 に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 3】

ヒルジン C 末端ペプチド結合能を有する請求項 1 に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 4】

トロンビンレセプター結合能がアンヒドロトロンビンの 1 % 以上である請求項 1 に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 5】

ヘパリン結合能が野生型トロンビンと同程度である請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 6】

0.1 M の NaCl を含む pH 7.4 の 50 mM トリス塩酸中でトロンビン蛋白質基質と 37℃ で 3 時間反応させたときに分解されるトロンビン基質の割合が 10 % 以下である請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 7】

トロンビン蛋白質基質が血液凝固第 13 因子である請求項 6 に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 8】

トロンビン蛋白質基質がトロンビンレセプター細胞外ドメインのペプチドである請求項 6 に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 9】

トロンビン蛋白質基質がフィブリノゲンである請求項 6 に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 10】

0.1 M の NaCl を含む pH 7.4 の 50 mM トリス塩酸に溶解した 1 mg/ml フィブリノゲン溶液に、終濃度が 0.1 mg/ml になるように加えて、37℃、3 時間インキュベーションしたときにフィブリンクロットを形成させない請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 11】

野生型トロンビンのアミノ酸配列において、B 鎖の 205 番目のセリン、203 番目のグリシン、43 番目のヒスチジン、および 99 番目のアスパラギン酸から選ばれた少なくとも 2 つのアミノ酸が置換されたアミノ酸配列を有するトロンビン誘導体。

【請求項 12】

野生型トロンビンのアミノ酸配列において、B 鎖の 203 番目のグリシン、43 番目のヒスチジン、および 99 番目のアスパラギン酸から選ばれた少なくとも 1 つのアミノ酸と、B 鎖の 205 番目のセリンが置換されたアミノ酸配列を有するトロンビン誘導体。

【請求項 13】

B 鎖の 205 番目のセリンを置換するアミノ酸が、アラニン、スレオニン、グリシン、およびシステインのいずれかである請求項 11 または 12 に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 14】

B 鎖の 205 番目のセリンを置換するアミノ酸がグリシンである請求項 11 または 12 に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 15】

B 鎖の 205 番目のセリンを置換するアミノ酸がアラニンである請求項 11 または 12 に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 16】

B鎖の203番目のグリシンを置換するアミノ酸が、アラニン、スレオニン、およびセリンのいずれかである請求項11または12に記載のトロンビン誘導体。

【請求項17】

B鎖の99番目のアスパラギン酸を置換するアミノ酸が、アスパラギンである請求項11または12に記載のトロンビン誘導体。

【請求項18】

B鎖の43番目のヒスチジンを置換するアミノ酸が、アラニンまたはアスパラギンである請求項11または12に記載のトロンビン誘導体。

【請求項19】

野生型トロンビンのアミノ酸配列において、少なくともB鎖の203番目のグリシンとB鎖の205番目のセリン置換されたトロンビンであって、該205番目のセリンがグリシンに置換されたアミノ酸配列を有するトロンビン誘導体。

【請求項20】

B鎖の203番目のグリシンがアラニンに置換された、請求項19に記載のトロンビン誘導体。

【請求項21】

野生型トロンビンのアミノ酸配列において、B鎖の205番目のセリン及びB鎖の43番目のヒスチジンが他のアミノ酸に置換されたアミノ酸配列を有するトロンビン誘導体。

【請求項22】

B鎖の205番目のセリンを置換する他のアミノ酸がグリシン、アラニン、スレオニン、システインのいずれかである、請求項21に記載のトロンビン誘導体。

【請求項23】

野生型トロンビンのアミノ酸配列において、B鎖の205番目のセリンがアラニンに置換され、B鎖の43番目のヒスチジンがアラニンに置換されたアミノ酸配列を有するトロンビン誘導体。

【請求項24】

さらに、ナトリウム結合部位のアミノ酸が置換された、請求項11～23のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項25】

ナトリウム結合部位のアミノ酸がB鎖の232番目又は234番目のアスパラギン酸である請求項24に記載のトロンビン誘導体。

【請求項26】

さらに、前記置換されたアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換、欠失、挿入又は付加され、ヒルジンC末端ペプチド結合能が野生型トロンビンの1%以上であり、トロンビン基質分解活性が野生型トロンビンの100万分の1以下である請求項11～25のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項27】

さらに、前記置換されたアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換、欠失、挿入又は付加され、トロンビンレセプター結合能がアンヒドロトロンビンの1%以上であり、トロンビン基質分解活性が野生型トロンビンの100万分の1以下である請求項11～25のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項28】

さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換、欠失、挿入又は付加され、トロンボモジュリンとの結合能が野生型トロンビンの50%以下に低下した請求項11～27のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項29】

さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換され、トロンボモジュリンとの結合能が野生型トロンビンの50%以下に低下した請求項11～27のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項30】

さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換され、抗血液凝固カスケード又は抗血小板効果のいずれか又は両方を保持し、且つトロンボモジュリンとの結合能が野生型トロンビンの50%以下に低下した請求項11～27のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項31】

さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換、欠失、挿入又は付加され、フィブリノゲンとの結合能が野生型トロンビンの50%以下に低下した請求項11～27のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項32】

さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換され、フィブリノゲンとの結合能が野生型トロンビンの50%以下に低下した請求項11～27のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項33】

さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換され、抗血液凝固カスケード又は抗血小板効果のいずれか又は両方を保持し、且つフィブリノゲンとの結合能が野生型トロンビンの50%以下に低下した請求項11～27のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項34】

さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換され、該置換によってトロンビンレセプター又は血液凝固第8因子への結合能がフィブリノゲンへの結合能に比較して相対的に2倍以上に高まった請求項11～27のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項35】

さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換され、該置換によってトロンビンレセプター又は血液凝固第8因子への結合能がトロンボモジュリンへの結合能に比較し相対的に2倍以上に高まった請求項11～27のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項36】

置換されるアミノ酸がB鎖の77番目のリシンである請求項28～35のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項37】

B鎖の77番目のリシンを置換するアミノ酸が、アラニンまたはグルタミン酸である請求項36に記載のトロンビン誘導体。

【請求項38】

置換されるアミノ酸がB鎖の24番目のグルタミンである請求項28～35のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項39】

野生型トロンビンがヒト野生型トロンビンである、請求項1～38のいずれか1項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項40】

ヒト野生型トロンビンが配列番号2のアミノ酸配列を含む蛋白質である請求項39に記載のトロンビン誘導体。

【請求項41】

カルボキシル基が修飾された請求項1～40のいずれか1項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項42】

アミノ酸のエステルによってカルボキシル基が修飾された請求項41記載のトロンビン誘導体。

【請求項43】

ポリエチレングリコールによってカルボキシル基が修飾された請求項41記載のトロンビン誘導体。

【請求項 4 4】

アミノ基を有するポリエチレングリコールによってカルボキシル基が修飾された請求項 4 1 記載のトロンビン誘導体。

【請求項 4 5】

前記ポリエチレングリコールが分子量 1 0 0 0 以下のポリエチレングリコールである、請求項 4 3 または 4 4 記載のトロンビン誘導体。

【請求項 4 6】

一分子当たり少なくとも 3 個以上のカルボキシル基が修飾された請求項 4 1 ～ 4 5 のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 4 7】

一分子当たり少なくとも 2 5 個以下のカルボキシル基が修飾された請求項 4 1 ～ 4 5 のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 4 8】

少なくとも B 鎖 2 5 番目のグルタミン酸のカルボキシル基が修飾された請求項 4 1 ～ 4 7 のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 4 9】

血小板のリストセチン凝集抑制能が向上した請求項 4 1 ～ 4 8 のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 5 0】

血小板の GPIIb α 拮抗能を有する請求項 4 1 ～ 4 8 のいずれか一項に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 5 1】

カルボキシル基がカルボジイミドによって修飾された請求項 4 1 に記載のトロンビン誘導体。

【請求項 5 2】

請求項 1 ～ 4 0 のいずれか 1 項に記載のトロンビン誘導体をコードする DNA。

【請求項 5 3】

請求項 1 ～ 5 1 のいずれか 1 項に記載のトロンビン誘導体を含有する医薬組成物。

【請求項 5 4】

抗血栓剤である請求項 5 3 に記載の医薬組成物。

【請求項 5 5】

抗炎症剤である請求項 5 3 に記載の医薬組成物。

【請求項 5 6】

血小板凝集抑制剤である請求項 5 3 に記載の医薬組成物。

【請求項 5 7】

血小板粘着抑制剤である請求項 5 3 に記載の医薬組成物。

【請求項 5 8】

トロンビンレセプター活性化抑制剤である請求項 5 3 ～ 5 7 のいずれか 1 項に記載の医薬組成物。

【請求項 5 9】

抗血液凝固作用と抗血小板作用の両方を有する請求項 5 3 ～ 5 8 のいずれか 1 項に記載の医薬組成物。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トロンビン誘導体、およびそれを含有する医薬組成物

【技術分野】

【0001】

本発明は、トロンビン誘導体、およびそれを含有する医薬組成物、特に抗血栓剤、抗炎症剤に関する。

【背景技術】

【0002】

トロンピンは血小板凝集反応や炎症反応などを担う、トリプシンと非常に相同性の高いトリプシン様のセリンプロテアーゼである。例えば、非特許文献1には、トロンピンが、基質であるトロンピンレセプターを活性化することによって血小板凝集反応や炎症反応を起こすことが記載されている。

【0003】

トロンピンの生理的作用に関しては以下の様な報告がなされている。非特許文献2には、トロンピンの主だった血液凝固に関連する基質認識にエクソサイトI領域が重要な働きをすることが記載されている。さらに、非特許文献3には、トロンピン基質蛋白質（以下トロンピン基質）結合能を有した不活性化トロンピンが野生型トロンピン同様にエクソサイトI結合性のトロンピン基質に高い結合能を持つこと、ベンズアミジン等の活性中心へ立体障害となる物質の添加によりその結合能が失われることが記載されている。また、非特許文献4には、トロンピンなどのセリンプロテアーゼは、活性中心にセリン、ヒスチジン、アスパラギン酸を有しており、この3アミノ酸のチャージリレーシステムによりプロテアーゼ活性が発現され、セリンプロテアーゼのミカエリス複合体から4面複合体への進展にはグリシン193（193はキモトリプシンにおけるアミノ酸の位置、トロンピンではB鎖 203位のグリシンにあたる）が関与していることが記載されている。

【0004】

これらをもとに、抗血栓剤等の開発のために、様々なトロンピンの修飾・改変が試みられている。特許文献1には、セリンプロテアーゼと競争してセリンプロテアーゼの基質に結合することによって、該セリンプロテアーゼと該基質との反応を抑制する物質（以下「反応抑制物質」と言うことがある）を含有するセリンプロテアーゼ抑制剤が開示されている。さらに該文献には、このセリンプロテアーゼ抑制剤は、抗血栓剤（血栓形成抑制剤）として有効であることが記載されている。該文献には、該反応抑制物質の具体例として、セリンプロテアーゼであるトロンピンと、フェニルメチルスルフォニルフルオリド（以下「PMSF」と言うことがある）などの阻害剤とを反応させ、活性部位に存在するセリンをデヒドロアラニンに転換すること（以下「アンヒドロ化」と言うことがある）により、セリンプロテアーゼ活性が著しく低下したトロンビン誘導体（以下「AHT」と言うことがある）が開示されている。

【0005】

また、特許文献2には、アンヒドロトロンピンのカルボキシル基とイミドとを反応させ、アンヒドロトロンピンを化学的に修飾したアンヒドロトロンビン誘導体（以下「M-AHT」と言うことがある）が開示されている。M-AHTは、血液中に大量に存在するフィブリノゲンへの結合能が選択的に低いことから、AHTに較べて部分活性化トロンボプラスチン時間（APTT）延長効果が飛躍的に増加し高い抗血栓効果を有する。

【0006】

一方で、アミノ酸置換を有するトロンビン誘導体の研究も行われている。トロンピンの遺伝子組み換えによる活性中心の置換体はこれまで下記のように幾つかの検討がなされてきた。

【0007】

例えば、非特許文献5には活性中心セリンをアラニンに置換したトロンピンを作製し白血球への影響が述べられている。この誘導体の活性に関しては活性を失ったトロンピン組み換え体と記載されている。また、非特許文献6には、トロンピンB鎖 203グリシン

をアラニンに置換したトロンビン、活性中心セリンをアラニン又はスレオニンに置換したトロンビン、活性中心ヒスチジンをアスパラギンに置換したトロンビン、活性中心アスパラギン酸をアスパラギンに置換したトロンビンが記載されている。この報告では、活性中心セリンをスレオニンに置換したトロンビン、活性中心ヒスチジンをアスパラギンに置換したトロンビン、活性中心アスパラギン酸をアスパラギンに置換したトロンビンは、野生型トロンビンに比較し数千から数万分の1に低下しているのに比較し、トロンビンB鎖203グリシンをアラニンに置換したトロンビン及び活性中心セリンをアラニンに置換したトロンビンに関しては活性が完全に失われたと報告している。しかしながら、これら報告のアミノ酸置換誘導体は報告に記載されている測定法では検出不能なレベルのごく僅かなトロンビン基質分解活性が残存していること、あるいはトロンビン基質結合能が著しく低下していること、血中に多量に存在するフィブリノゲンに高い親和性を有する、などにより、抗血栓、抗炎症剤としての十分な機能を有していなかった。

【0008】

その他のトロンビン誘導体については、特許文献3、非特許文献7～9に開示されるように、遺伝子工学的にアミノ酸置換を導入することによって抗血液凝固効果を持つようになったトロンビン誘導体が報告されている。これらに開示されるトロンビン誘導体はトロンボモジュリン特異性が保持または増強されており、且つフィブリノゲン分解能が著しく低下した誘導体であり、トロンボモジュリンに特異的に結合しプロテインCを活性化することで抗血栓性を有する誘導体である。

特許文献4には、活性中心のアミノ酸が置換され、さらにヒルジンを中和する事で抗凝固を抑制するプロトロンビン誘導体が開示されている。

特許文献5、6には、活性中心セリンがアラニンに置換されたトロンビン、及び活性中心セリンがアラニンに、かつ活性中心アスパラギン酸がアスパラギンに置換されたトロンビンが、洗浄血小板懸濁液中においてトロンビンによるトロンビンレセプターへの刺激を抑制した事が記載されている。

しかしながら、これら報告のアミノ酸置換によって得られるトロンビン誘導体は血液中に多量に存在するフィブリノゲンと強い親和性を持つため、加えたトロンビン誘導体の殆どがフィブリノゲンに結合してしまい、抗血栓効果を得るために多量の投与が必要となり、実質的には血液中で抗血栓剤として使用するのは困難であった。

【特許文献1】国際公開第01／03740号パンフレット

【特許文献2】国際公開第02／077031号パンフレット

【特許文献3】特表平09－509045号公報

【特許文献4】特表平11－507542号公報

【特許文献5】特表平6－508742号公報

【特許文献6】特開2003－159088号公報

【非特許文献1】J. Biol. Chem. 261(1986)15928-15933

【非特許文献2】日本血栓止血学会誌 第10巻 2, 3号(1999)

【非特許文献3】Biochemical J. (2001)354. 309-313

【非特許文献4】ヴォート生化学 上巻 1996年 p331－340 東京化学同人

【非特許文献5】Experimental cell research 219, 650-656(1995)

【非特許文献6】Biochimica et Biophysica Acta 1451(1999) 173-186

【非特許文献7】J. Biol. Chem Vol. 275, 39827-39830

【非特許文献8】J. Biol. Chem Vol. 279, 26387-26394

【非特許文献9】J. Biol. Chem Vol. 277, 27581-27584

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

AHTやM-AHTのように化学的手法により得られたトロンビン誘導体は、抗血栓効果や抗炎症効果を有しているが、セリンプロテアーゼ活性にはばらつきがあり、AHTへ変

換する際のアルカリ処理、再生処理等の多工程を必要とし、回収率も50から60%と十分ではないという改善すべき点があった。

また、M-AhTにおいても微量に存在する残存トロンビン活性が、その抗凝固能を低下させる問題点があった。

【0010】

また、従来トロンビンにおいて報告されている多くの配列において活性中心のトロンビン置換体を作成したところ、抗血栓、抗炎症剤としての十分な機能を有していなかった。理由として、これら報告の置換体は抗血栓、抗炎症剤として用いる目的において実質的なトロンビン基質分解活性を有する、あるいは置換による影響で主にエクソサイト1の構造変化にともないトロンビン基質結合能が著しく低下している等の問題が考えられた。例えばBiochimica et Biophysica Acta 1451(1999) 173-186の中で活性が完全に喪失したと報告される活性中心セリンをアラニンに置換したトロンビン及びB鎖203グリシンをアラニンに置換したトロンビンにおいても、本発明で定義される抗血栓、抗炎症剤として用いる目的においての実質的なトロンビン基質分解活性が残存していた。さらにB鎖203グリシン及び活性中心ヒスチジン及びアスパラギン酸の置換は活性をより低下させるものの、その組み合わせによってはエクソサイト1の構造変化を招きトロンビン基質結合能が損なわれる場合があった。

本発明は、基質分解活性を実質的に欠き、且つ血栓形成に重要なトロンビン基質に特異的に結合することにより、抗血栓、抗炎症剤として使用可能なトロンビン変異体を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者は前述の従来技術の問題点に鑑み鋭意研究を重ねた。その結果、トロンビンのアミノ酸配列において1若しくは数個のアミノ酸が、遺伝子組換え操作により置換されたトロンビンであり且つ抗血栓、抗炎症剤として用いる目的において実質的にトロンビン基質を分解しないレベルに活性が低下していれば、AHT同様の抗血栓、抗炎症効果が得られる事を見出した。さらに、血栓形成に重要なトロンビン基質に対しより特異的な結合能を有していれば、より確実にAHT同様以上の抗血栓、抗炎症効果が得られる事を見出した。

【0012】

また、トロンビンの活性中心の置換方法についてさらなる検討を行ったところ、トロンビン誘導体において活性中心セリンの置換はアラニン、スレオニン、グリシン、システインへの置換であればエクソサイト1の構造が保持されトロンビン基質結合能が保たれることを見出した。

さらに、B鎖の205番目のセリン（活性中心セリン）、203番目のグリシン、43番目のヒスチジン（活性中心ヒスチジン）、および99番目のアスパラギン酸（活性中心アスパラギン酸）から選ばれた少なくとも2つのアミノ酸を置換することにより、エクソサイト1の構造及びトロンビン基質結合能を保持し、且つ抗血栓、抗炎症剤として用いる目的において実質的なトロンビン基質分解活性を喪失した、抗血栓、抗炎症効果を持ったトロンビン誘導体が見出された。

上記置換の中でも、例えば、活性中心セリン及び活性中心ヒスチジンの置換により、より望ましくは活性中心セリン、活性中心ヒスチジン両方のアラニンへの置換により、トロンビン基質認識性が変化し、他の活性中心のアミノ酸を置換したトロンビン誘導体に比較して、低濃度においても主に血液凝固カスケード（特に部分活性化トロンボプラスチン時間（APTT））特異的な抗血栓効果を発揮するトロンビン誘導体が見出された。

【0013】

本発明者はまた、上記変異体のナトリウム結合領域を置換あるいは修飾することによってさらにトロンビン基質分解活性を低下させることができることを見出した。

さらに、上記アミノ酸置換以外のさらなる置換によって、血中に多量に存在するフィブリノゲンに対するトロンビン誘導体の親和性を、トロンビンレセプター又は血液凝固第8

因子に対し相対的に低下させることにより、トロンビン基質特異性がさらに限定され、適正な使用量で良好な抗血栓効果を得ることができることを見出した。

さらに、上記アミノ酸置換に加え、トロンビン誘導体が持つ抗血栓性を損なうことなく、トロンビン誘導体のトロンボモジュリン親和性を特異的に低下させることで、生体投与されたトロンビン誘導体が血管内皮細胞上でトロンボモジュリンに結合し、本来生体内で起こるトロンビンによるトロンボモジュリン上におけるプロテインCの活性化を抑制することを防ぐことができ、より有効な抗血栓剤として機能しうる事を見出した。

また、国際公開第02/077031号パンフレット記載のカルボキシル基修飾アンヒドロトロンビンの効果が主にAPTT延長効果が主体であったのに対し、上記遺伝子組み換えによって得られた種々のトロンビン誘導体を、さらに国際公開第02/077031号パンフレット記載のカルボキシル基修飾方法を用いて一定範囲の個数の修飾を行った誘導体は、その活性中心及びその他のアミノ酸の置換に依存して、APTT延長効果以外にも様々な特徴の抗血栓効果を有する事を見出した。

特に本発明の種々のアミノ酸置換型トロンビン誘導体をさらにカルボキシル基修飾することにより、APTT延長効果無しに、抗血小板効果（特にリストセチン惹起血小板凝集抑制効果）が飛躍的に増加する誘導体、APTT延長効果、抗血小板効果共に飛躍的に増加する誘導体などが得られ、アミノ酸置換とカルボキシル基修飾の組み合わせにより種々の血栓症に適応しうる抗血液凝固効果、抗血小板効果を持ったトロンビン誘導体が作成できることを見出した。

本発明者はこれらの知見に基づいて本発明を完成させた。

【0014】

すなわち、本発明は、以下のとおりである。

(1) 野生型トロンビンのアミノ酸を1個もしくは数個置換して得られるトロンビン誘導体であって、トロンビン基質分解活性が野生型トロンビンの100万分の1以下であるトロンビン誘導体

(2) トロンビン基質結合能がアンヒドロトロンビンの1%以上である(1)のトロンビン誘導体。

(3) ヒルジンC末端ペプチド結合能を有する(1)のトロンビン誘導体。

(4) トロンビンレセプター結合能がアンヒドロトロンビンの1%以上である(1)のトロンビン誘導体。

(5) ヘパリン結合能が野生型トロンビンと同程度である(1)～(4)の何れかのトロンビン誘導体。

(6) 0.1MのNaClを含むpH7.4の50mMトリス塩酸中でトロンビン蛋白質基質と37℃で3時間反応させたときに分解されるトロンビン基質の割合が10%以下である(1)～(5)の何れかのトロンビン誘導体。

(7) トロンビン蛋白質基質が血液凝固第13因子である(6)のトロンビン誘導体。

(8) トロンビン蛋白質基質がトロンビンレセプター細胞外ドメインのペプチドである(6)のトロンビン誘導体。

(9) トロンビン蛋白質基質がフィブリノゲンである(6)のトロンビン誘導体。

(10) 0.1MのNaClを含むpH7.4の50mMトリス塩酸に溶解した1mg/mlフィブリノゲン溶液に、終濃度が0.1mg/mlになるように加えて、37℃、3時間インキュベーションしたときにフィブリンクロットを形成させない(1)～(6)の何れかのトロンビン誘導体。

(11) 野生型トロンビンのアミノ酸配列において、B鎖の205番目のセリン、203番目のグリシン、43番目のヒスチジン、および99番目のアスパラギン酸から選ばれた少なくとも2つのアミノ酸が置換されたアミノ酸配列を有するトロンビン誘導体。

(12) 野生型トロンビンのアミノ酸配列において、B鎖の203番目のグリシン、43番目のヒスチジン、および99番目のアスパラギン酸から選ばれた少なくとも1つのアミノ酸と、B鎖の205番目のセリンが置換されたアミノ酸配列を有するトロンビン誘導体。

(13) B鎖の205番目のセリンを置換するアミノ酸が、アラニン、スレオニン、グリシン、およびシステインのいずれかである(11)または(12)のトロンビン誘導体。

(14) B鎖の205番目のセリンを置換するアミノ酸がグリシンである(11)または(12)のトロンビン誘導体。

(15) B鎖の205番目のセリンを置換するアミノ酸がアラニンである(11)または(12)のトロンビン誘導体。

(16) B鎖の203番目のグリシンを置換するアミノ酸が、アラニン、スレオニン、およびセリンのいずれかである(11)または(12)のトロンビン誘導体。

(17) B鎖の99番目のアスパラギン酸を置換するアミノ酸が、アスパラギンである(11)または(12)のトロンビン誘導体。

(18) B鎖の43番目のヒスチジンを置換するアミノ酸が、アラニンまたはアスパラギンである(11)または(12)のトロンビン誘導体。

(19) 野生型トロンビンのアミノ酸配列において、少なくともB鎖の203番目のグリシンとB鎖の205番目のセリン置換されたトロンビンであって、205番目のセリンがグリシンに置換されたアミノ酸配列を有するトロンビン誘導体。

(20) B鎖の203番目のグリシンがアラニンに置換された、(19)のトロンビン誘導体。

(21) 野生型トロンビンのアミノ酸配列において、B鎖の205番目のセリン及びB鎖の43番目のヒスチジンが他のアミノ酸に置換されたアミノ酸配列を有するトロンビン誘導体。

(22) B鎖の205番目のセリンを置換する他のアミノ酸がグリシン、アラニン、スレオニン、システインのいずれかである、(21)のトロンビン誘導体。

(23) 野生型トロンビンのアミノ酸配列において、B鎖の205番目のセリンがアラニンに置換され、B鎖の43番目のヒスチジンがアラニンに置換されたアミノ酸配列を有するトロンビン誘導体。

(24) さらに、ナトリウム結合部位のアミノ酸が置換された、(11)～(23)のいずれかのトロンビン誘導体。

(25) ナトリウム結合部位のアミノ酸がB鎖の232番目又は234番目のアスパラギン酸である(24)のトロンビン誘導体。

(26) さらに、前記置換されたアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換、欠失、挿入又は付加され、ヒルジンC末端ペプチド結合能が野生型トロンビンの1%以上であり、トロンビン基質分解活性が野生型トロンビンの100万分の1以下である(11)～(25)のいずれかのトロンビン誘導体。

(27) さらに、前記置換されたアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換、欠失、挿入又は付加され、トロンビンレセプター結合能がアンヒドロトロンビンの1%以上であり、トロンビン基質分解活性が野生型トロンビンの100万分の1以下である(11)～(25)のいずれかのトロンビン誘導体。

(28) さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換、欠失、挿入又は付加され、トロンボモジュリンとの結合能が野生型トロンビンの50%以下に低下した(11)～(27)のいずれかのトロンビン誘導体。

(29) さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換され、トロンボモジュリンとの結合能が野生型トロンビンの50%以下に低下した(11)～(27)のいずれかのトロンビン誘導体。

(30) さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換され、少なくとも抗血液凝固カスケード又は抗血小板効果のいずれかを保持し、且つトロンボモジュリン結合能が野生型トロンビンの50%以下に低下した(11)～(27)のいずれかのトロンビン誘導体。

(31) さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換、欠失、挿入又は付加され、フィブリノゲンとの結合能が野生型トロンビンの50

%以下に低下した(11)～(27)のいずれかのトロンビン誘導体。

(32)さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換され、フィブリノゲンとの結合能が野生型トロンビンの50%以下に低下した(11)～(27)のいずれかのトロンビン誘導体。

(33)さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換され、少なくとも抗血液凝固カスケード又は抗血小板効果のいずれかを保持し、且つフィブリノゲン結合能が野生型トロンビンの50%以下に低下した(11)～(27)のいずれかのトロンビン誘導体。

(34)さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換され、該置換によってトロンビンレセプター又は血液凝固第8因子への結合能がフィブリノゲンへの結合能に比較して相対的に2倍以上に高まった(11)～(27)のいずれかのトロンビン誘導体。

(35)さらに、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換され、該置換によってトロンビンレセプター又は血液凝固第8因子への結合能がトロンボモジュリンへの結合能に比較し相対的に2倍以上に高まった(11)～(27)のいずれかのトロンビン誘導体。

(36)置換されるアミノ酸がB鎖の77番目のリシンである(28)～(35)のいずれかのトロンビン誘導体。

(37)B鎖の77番目のリシンを置換するアミノ酸が、アラニンまたはグルタミン酸である(36)のトロンビン誘導体。

(38)置換されるアミノ酸がB鎖の24番目のグルタミンである(28)～(35)のいずれかのトロンビン誘導体。

(39)野生型トロンビンがヒト野生型トロンビンである、(1)～(38)のいずれかのトロンビン誘導体。

(40)ヒト野生型トロンビンが配列番号2のアミノ酸配列を含む蛋白質である(39)のトロンビン誘導体。

(41)カルボキシル基が修飾された(1)～(40)のいずれかのトロンビン誘導体。

(42)アミノ酸のエステルによってカルボキシル基が修飾された(41)のトロンビン誘導体。

(43)ポリエチレングリコールによってカルボキシル基が修飾された(41)のトロンビン誘導体。

(44)アミノ基を有するポリエチレングリコールによってカルボキシル基が修飾された(41)のトロンビン誘導体。

(45)前記ポリエチレングリコールが分子量1000以下のポリエチレングリコールである、(43)または(44)のトロンビン誘導体。

(46)一分子当たり少なくとも3個以上のカルボキシル基が修飾された(41)～(45)のいずれかのトロンビン誘導体。

(47)一分子当たり少なくとも25個以下のカルボキシル基が修飾された(41)～(45)のいずれかのトロンビン誘導体。

(48)少なくともB鎖25番目のグルタミン酸のカルボキシル基が修飾された(41)～(47)のいずれかのトロンビン誘導体。

(49)血小板のリストセチン凝集抑制能が向上された(41)～(48)のいずれかのトロンビン誘導体。

(50)血小板のGPIIb/IIIa拮抗能を有する(41)～(48)のいずれかのトロンビン誘導体。

(51)カルボキシル基がカルボジイミドによって修飾された(41)のトロンビン誘導体。

(52)(1)～(40)のいずれかのトロンビン誘導体をコードするDNA。

(53)(1)～(51)のいずれかのトロンビン誘導体を含有する医薬組成物。

(54) 抗血栓剤である(53)の医薬組成物。

(55) 抗炎症剤である(53)の医薬組成物。

(56) 血小板凝集抑制剤である(53)の医薬組成物。

(57) 血小板粘着抑制剤である(53)の医薬組成物。

(58) トロンビンレセプター活性化抑制剤である(53)～(57)のいずれかの医薬組成物。

(59) 抗血液凝固作用と抗血小板作用の両方を有する(53)～(58)のいずれかの医薬組成物。

【発明の効果】

【0015】

本発明のトロンビン誘導体は、従来の化学的手法により得られたトロンビン誘導体に比べて、より少ない使用量で安定な抗血栓効果を得ることが出来る。なぜならば、従来のAHTやM-AHTのように化学的手法により得られたものに比べ、得られるトロンビン誘導体個々のトロンビン基質分解活性やトロンビン基質結合能のばらつきが実質的に皆無であるからである。さらに、本発明のトロンビン誘導体は、AHTやM-AHTのようにトロンビンからアンヒドロ化、再生処理の多工程を経ずに高回収率で抗血栓、抗炎症作用をもった不活性化トロンビンを得ることができる。また、従来の変異体に比べても、トロンビン基質分解活性が低いため、より少ない使用量で安定な抗血栓効果を得ることが出来る。

また、活性中心及びその他のアミノ酸の置換を行うことにより、血中に多量に存在するトロンビン基質であるフィブリノゲンへの親和性を特異的に低下させることで、より低濃度で高い抗血栓効果を得ることができる。さらにアミノ酸の置換によりトロンボモジュリンとの親和性を特異的に低下させた誘導体は、生体内でのプロテインC活性化を阻害する事が抑制し、生体内においてAhtやM-Ahtと比較しより高い抗血栓効果を有する。

また、本発明のアミノ酸の置換を行ったトロンビン誘導体にさらに国際公開第02/077031号パンフレットのカルボキシル基置換を行うことで、該文献記載のカルボキシル基修飾アンヒドロトロンビンとは異なる種々の特徴を持った抗血栓効果を持ったトロンビン誘導体を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明のトロンビン誘導体は、野生型トロンビンのアミノ酸を1個もしくは数個置換して得られるトロンビン誘導体であって、トロンビン基質分解活性が野生型トロンビンの活性よりも低下した誘導体である。ここで数個とは、2～20個、好ましくは2～10個、より好ましくは2～5個を意味する。なお、本発明のトロンビン誘導体は、トロンビン基質への結合能を保持していることが好ましい。

【0017】

ここで野生型トロンビンとしてはヒトの野生型トロンビンが好ましく、配列番号2のアミノ酸配列を含むトロンビンがより好ましい。この配列はヒト野生型トロンビンのA鎖及びB鎖を含む配列である。なお、生体内では、トロンビンは、プロトロンビン(トロンビン前駆体)がXa因子などのプロテアーゼによって切断され、A鎖(例えば配列番号2のアミノ酸番号1～49の領域)及びB鎖(例えば配列番号2のアミノ酸番号50～308の領域)がS-S結合によって架橋された立体構造を有している(血栓・止血・線溶 中外医学社 p164～167)。したがって、本発明におけるトロンビン誘導体は、生体内で前記構造をとることができるものであれば特に制限されず、A鎖及びB鎖の両鎖を含むトロンビンだけでなく、遺伝子組換えや化学合成などで別々に作製されたA鎖とB鎖が生体内に投与され、生体内で前記のA鎖及びB鎖がS-S結合によって架橋された立体構造をとるようになったものも含む。さらに、生体内で前記の立体構造をとることのできるプロトロンビンやプレトロンビンなどのトロンビン前駆体蛋白質も本発明のトロンビン誘導体に含まれる。

【0018】

本発明において、「トロンビン基質への結合能」とは、血液凝固第VIII因子やトロンビンレセプターなどのトロンビン蛋白質基質やその一部のペプチドに対する結合能を意味する。トロンビン蛋白質基質としては血液凝固第8因子及びトロンビンレセプターが血栓形成及び炎症作用の進行に非常に重要であり、実質的には血液凝固第8因子及びトロンビンレセプターのトロンビンによる活性化を抑制することで血栓形成及び炎症作用は充分抑制される。したがって、トロンビン蛋白質基質としては血液凝固第8因子トロンビンレセプターのトロンビン結合領域を含むペプチドが好ましい。

本発明において、抗血栓作用とは、好ましくは、抗血小板、抗血液凝固の1次止血、2次止血を合わせた全体での抗血栓作用を意味する。本発明の抗血小板作用、及び抗血液凝固作用を有するトロンビン誘導体は、例えば、1次止血においては主にGPIIb/IIIa（血小板受容体糖タンパク質IIb/IIIa）及びトロンビンレセプターに作用することで血小板へのトロンビン、リストセチン及びズリ応力等の刺激を抑制して血小板凝集及び粘着を抑制し、2次止血においては主に血液凝固第8因子の活性化を抑制してAPTT（部分活性化トロンボプラスチン時間）を特異的に延長する。

【0019】

また、「トロンビン基質への結合能」は、トロンビン蛋白質基質に保存されている領域のアミノ酸配列を有するペプチド、例えば、ヒルジンC末端ペプチドなどに対する結合量を測定することによってスクリーニングしてもよい。トロンビンのエクソサイトIは多くの血栓形成、炎症作用を持ったトロンビン基質蛋白質への結合に最も重要な役割を果たす必須の領域として報告されている領域であるが（Journal of Biological Chemistry 1989 Vol 264 8692-8698）、ヒルジンC末端ペプチドはこのエクソサイトIに対し特異的に結合することが知られる（Journal of Biological Chemistry 1991 Vol 266 23633-23636）。特に、血小板活性化を通じて血栓形成に重要な働きを持つトロンビンレセプターはヒルジンC末端領域に高い相同性を持ち、エクソサイトIへ強固に結合する事が報告されている。よってヒルジンC末端ペプチドに対する結合能を失っているものはエクソサイトIの構造が破壊されトロンビンレセプターをはじめとする多くのトロンビン基質への結合能を失っているものと考えられる。ヒルジンC末端ペプチド（例えば、配列番号3）に対する結合能は、実施例に示すようにヒルジンカラムへのトロンビン誘導体の結合量を測定することによって行うことができる。本発明のトロンビン誘導体は、野生型トロンビン又はアンヒドロトロンビンの1%以上、好ましくは10%以上、より好ましくは80%以上のトロンビン基質結合能を保持していることが望ましい。ここで、アンヒドロトロンビンはトロンビンの活性中心セリンが脱水酸化されたトロンビンであって、具体的には、国際公開第01/03740号パンフレットの実施例1記載のアンヒドロトロンビンを例示することができる。

【0020】

一方、本発明のトロンビン誘導体は、トロンビン基質分解活性が野生型トロンビンの活性よりも低下していることが好ましいが、この「トロンビン基質分解活性」は、フィブリノゲン、血液凝固第13因子、トロンビンレセプターなどの生体基質やS2238（シグマ社より入手可）などの合成基質を用いて測定することができる。ただしトロンビン誘導体を化学修飾などにより本来トロンビンの持つ基質特異性を変化させている場合、トロンビン誘導体の特異性を残している基質を選択する必要がある。また、フィブリノゲン凝固活性を確認することによっても「トロンビン基質分解活性」を測定することが出来る。

【0021】

本発明のトロンビン誘導体の活性は、野生型トロンビンに比べてより一層低下したレベルである事が望ましい。具体的には100万分の1以下、さらに望ましくは1000万分の1以下に低下していることが望ましい。トロンビンの生理的条件下における蛋白質基質活性化におけるkcat値は約100 sec⁻¹ほどにもなり、他多くの基質に対しても同等のkcat値を示す。ラット投与実験におけるアンヒドロトロンビン生体内薬効半減期は1時間以内であり、1000万分の1以下であれば抗血栓、抗炎症効果を目的としてトロンビン誘導体を投与した際、数時間にわたって蛋白性のトロンビン基質と結合した場合にもトロン

ピン誘導体のトロンビン基質分解活性が問題となることがないと考えられる。

【0022】

ただし、実際には合成基質による活性測定は種々のプロテアーゼの影響を大きく受け、100万分の1のレベルの活性を正確に測定する事は難しく、より好ましくはトロンビンの蛋白質基質に対する分解活性を測定した方がより微妙な分解活性を確認する事ができる。

より具体的には、本発明のトロンビン誘導体は、例えば、実施例で示するような生理的条件下、3時間、フィブリノゲン、血液凝固第13因子、トロンビンレセプター、プロテインCなどのトロンビン蛋白質基質と混合し反応させた場合の該基質の分解が10%以下のものを挙げることができる。上記条件であれば生体への投与後、本誘導体が代謝されるまでの間の本誘導体によるトロンビン基質活性化は問題にならないと考えられる。

本発明で得られるトロンビン誘導体は特表平09-509045、J.Biol.Chem Vol.275, 39827-39830, J.Biol.Chem Vol.279, 26387-26394, J.Biol.Chem Vol.277, 27581-27584,に開示されるトロンビン誘導体とは異なる抗血栓作用の機構を有する。

すなわち、これらの文献に開示されるトロンビン誘導体はトロンボモジュリン特異性が保持又は向上しており、優先的にプロテインCを活性化することで抗血栓性を発揮する。これに対し、本発明のトロンビン誘導体はプロテインCを含むトロンビン基質の活性化能を有さない。またトロンボモジュリン親和性もより低下している事が望ましい。本発明のトロンビン誘導体は、より特異的に、血栓形成に重要なトロンビン基質に対し、活性化すること無しに結合し、血液中に存在するトロンビンによるこれらトロンビン基質の活性化を抑制することによって抗血栓性を発揮する。

【0023】

本発明のトロンビン誘導体は、通常の遺伝子変異導入法によってトロンビンの変異体をコードするDNAを作製し、該DNAを哺乳動物細胞などで発現させることによって得られる変異体の中から基質分解活性が低下し、かつ、ヒルジン及びトロンビン基質に対する結合能を保持しているものを選択することによって第一段階のスクリーニングをすることができる。

【0024】

本発明の1個又は数個のアミノ酸を置換して得られるトロンビン誘導体は、抗血栓、抗炎症剤として用いる目的において、実質的にトロンビン基質分解活性を喪失しており、且つ基質結合能を野生型トロンビンと同等に保持していれば特に制限されるものではないが、具体的には、B鎖の205番目のセリン（B鎖205；配列番号2の254番目のセリンに相当するセリン）、203番目のグリシン（B鎖203；配列番号2の252番目のグリシンに相当するグリシン）、43番目のヒスチジン（B鎖43；配列番号2の92番目のヒスチジンに相当するヒスチジン）、および99番目のアスパラギン酸（B鎖99；配列番号2の148番目のアスパラギン酸に相当するアスパラギン酸）から選ばれた2つ以上のアミノ酸が置換されたトロンビン誘導体であることが好ましく、B鎖の203番目のグリシン、43番目のヒスチジン、および99番目のアスパラギン酸から選ばれた1つ以上のアミノ酸と、B鎖の205番目のセリンが置換されたアミノ酸配列を有するトロンビン誘導体がより好ましく、B鎖の203番目のグリシン、43番目のヒスチジンのいずれか一方または両方のアミノ酸と、B鎖の205番目のセリンが置換されたアミノ酸配列を有するトロンビン誘導体が特に好ましい。

【0025】

活性中心であるB鎖205番目のセリンは、その置換によってエクソサイト1の構造が破壊されてトロンビン基質結合能が損なわれないようにするために、スレオニン、アラニン、グリシン、システインのいずれかに置換されていることが好ましく、アラニン、グリシンへの置換がより好ましい。B鎖203グリシンは、アラニン、セリン、スレオニンのいずれかに置換されている事が好ましい。B鎖99のアスパラギン酸は、アスパラギンに置換されていることが好ましい。B鎖43のヒスチジンは、アラニンまたはアスパラギンに置換されていることが好ましい。

【0026】

なお、本明細書中において、B鎖205、B鎖203等は、B鎖の1番目のアミノ酸（例えば、配列番号2のアミノ酸番号50のイソロイシン）から数えたアミノ酸番号を示している。なお、上記のような置換アミノ酸の位置はアミノ酸の欠失、挿入、付加などによって位置が前後することがある。例えば、N末端部に1つのアミノ酸残基が挿入されれば本来205番目のセリン残基は206番目となるが、そのような205番目のセリン残基に相当するセリン残基も、本発明においては205番目のセリン残基と呼ぶこととする。

【0027】

B鎖の205番目のセリン、203番目のグリシン、43番目のヒスチジン、および99番目のアスパラギン酸のうち、置換される2つ以上のアミノ酸の組合せは特に制限されるものではないが、置換を受ける2つ以上のアミノ酸（置換部位）の組合せ、さらには、置換相手となるアミノ酸の種類により、基質結合能や抗血栓効果に違いが出ることもある。一例として、下記トロンビン誘導体1～5を挙げて説明する。

【0028】

トロンビン誘導体1：置換部位がB鎖205番目のセリンと99番目のアスパラギン酸であり、セリンをアラニンに置換し、アスパラギン酸をアスパラギンに置換したトロンビン誘導体（配列番号22のアミノ酸番号44～351の配列）。

トロンビン誘導体2：置換部位がB鎖205番目のセリンと43番目のヒスチジンであり、セリンをアラニンに置換し、ヒスチジンをアラニンに置換したトロンビン誘導体（配列番号26のアミノ酸番号44～351の配列）。

トロンビン誘導体3：置換部位がB鎖205番目のセリンと203番目のグリシンであり、セリンをグリシンに置換し、グリシンをアラニンに置換したトロンビン誘導体（配列番号8のアミノ酸番号44～351の配列）。

トロンビン誘導体4：置換部位がB鎖205番目のセリンと203番目のグリシンであり、セリンおよびグリシンをアラニンに置換したトロンビン誘導体（配列番号24のアミノ酸番号44～351の配列）。

トロンビン誘導体5：置換部位がB鎖205番目のセリン、203番目のグリシン、および99番目のアスパラギン酸であり、セリンおよびグリシンをアラニンに置換し、アスパラギン酸をアスパラギンに置換したトロンビン誘導体（配列番号14のアミノ酸番号44～351の配列）。

【0029】

トロンビン誘導体1～5は何れも、ヒルジングルへの結合能を保持していたが、トロンビン誘導体4および5は、野生型トロンビンに比べ、ヘパリンゲルへの結合能が低下していた。

【0030】

トロンビン誘導体1～5は何れも抗血栓効果を有するものであるが、その効果の序列は下記の通りであった。

「トロンビン誘導体2>トロンビン誘導体1、3>>トロンビン誘導体4、5」

特に、トロンビン誘導体2は、後述のようなカルボキシル基修飾の有無に関わらず非常に高い抗血栓効果がみられた。また、トロンビン誘導体2にみられる抗血栓効果は、凝固カスケードに対し特異的に作用するものであり、特にAPTTを良く延長した。さらに、トロンビン誘導体2のカルボキシル基を修飾したトロンビン誘導体における抗血栓効果は、いずれも強い、凝固カスケード、血小板凝集、および血小板粘着抑制作用によってもたらされるものであった。

トロンビン誘導体2および4は、共に205番目のセリンをアラニンに置換したものであるが、前述のようにその抗血栓効果には大きな違いが見られた。トロンビン誘導体3および4も、共に203番目のグリシンをアラニンに置換したものであるが、やはりその抗血栓作用には前述のような違いが見られた。

トロンビン誘導体1、3はそのままではそれほど強い抗血栓性は有さないが、後述のような化学修飾によって基質特異性を変化させるか、又はアミノ酸（例えばB鎖77番目の

リシン)を置換しフィブリノゲンへの親和性を特異的に低下させ、相対的に血液凝固第8因子に対する特異性を向上させる事によって、強いAPTT延長抑制効果又は血小板凝集抑制効果の一方又は両方を有するトロンビン誘導体を得られる。

一方、トロンビン誘導体4, 5においてはカルボキシル基の化学修飾を行った場合でも、また77番目のリシンを置換し遺伝子工学的に特異性を変化させてもあまり強い抗血栓能は得られなかった。

【0031】

以上より、トロンビン活性中心の置換によって得られるトロンビン誘導体は、以下の様に分類される。ただし、以下の分類はあくまでも一例であり、本発明のトロンビン誘導体はこの外の分類に分類されるトロンビン誘導体であってもよい。

A) 活性中心セリン及び活性中心ヒスチジンを同時に置換することによって得られる、カルボキシル基修飾及びフィブリノゲンへの親和性を低下させるアミノ酸の置換無しで強い抗血栓能を有するタイプ。

B) 活性中心セリン及び活性に関与する他のアミノ酸1つを同時に置換することによって得られるトロンビン誘導体であり、そのままではそれほど強い抗血栓能を持たないが、カルボキシル基修飾及び／又はフィブリノゲン親和性を低下させるアミノ酸の置換によって高い抗血栓能が現われるタイプ。

C) 活性中心セリンのみ／又は活性に関与する他のアミノ酸1つを同時に置換することによって得られるトロンビン誘導体でありカルボキシル基修飾及び／又はフィブリノゲン親和性を低下させるアミノ酸の置換によっても高い抗血栓能は現われないタイプ。

D) 抗血栓能を有しているものも残存活性を有しているため、抗血栓剤としては使用できないタイプ。

【0032】

本発明のトロンビン誘導体は、上記置換に加えて、さらに、ナトリウム結合部位が置換されたトロンビン誘導体であってもよい。ナトリウム結合部位とはBiochemistry 1992年、31巻、p11721-11730に開示された部位をいう。この中ではB鎖232又はB鎖234のアスパラギン酸(配列番号2の281又は283番目のアスパラギン酸に相当するアスパラギン酸)が好ましい。これらのアスパラギン酸は両方が置換されてもよい。また、これらのアスパラギン酸は、アラニンもしくはアスパラギンに置換されることが好ましい。

【0033】

本発明のトロンビン誘導体は、上記置換に加えて、活性中心のアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸のさらなる置換によってトロンボモジュリン及び／またはフィブリノゲンへの結合能を特異的に低下した誘導体であることが好ましい。ここで、活性中心のアミノ酸としては、B鎖の205番目のセリン、43番目のヒスチジン、および99番目のアスパラギン酸などが挙げられる。このような誘導体のトロンボモジュリン及び／またはフィブリノゲン結合能は野生型トロンビンの50%以下に低下していることが好ましい。トロンボモジュリン結合能を選択的に低下させることで、本発明のトロンビン誘導体が生体内に投与された場合にトロンボモジュリンに結合し、本来生体内で機能すべきトロンビンのプロテインC活性化を抑制することを防ぐことができる。このようなトロンビン誘導体は、少なくとも抗血液凝固カスケード又は抗血小板効果のいずれかを保持するものが好ましい。

トロンピンは、生体内ではトロンピンレセプター、血液凝固第8因子、トロンボモジュリン及びフィブリノゲンなどへの結合能を有しているが、上記トロンビン誘導体は、トロンピンレセプター又は血液凝固第8因子への結合能がフィブリノゲンへの結合能に比較して相対的に2倍以上に高まったトロンビン誘導体、またはトロンピンレセプター又は血液凝固第8因子への結合能がトロンボモジュリンへの結合能に比較し相対的に2倍以上に高まったトロンビン誘導体であることが好ましい。なお、「相対的に2倍以上に高まった」とは、例えば、アミノ酸の置換により、置換前に比較し、誘導体の、トロンピンレセプター又は血液凝固第8因子に対する結合定数、又は I_{Asys} 等での結合容量と、トロンボモジュリンやフィブリノゲンに対する結合定数もしくは結合量の比が2:1以上になることを

いう。

【0034】

トロンボモジュリン及び／またはフィブリノゲンへの結合能を特異的に低下させる置換は特に限定されるものではないが、B鎖77番目のリシン（B鎖77；配列番号2の126番目のリシンに相当するリシン）又はB鎖24番目のアスパラギン（B鎖24；配列番号2の73番目のアスパラギン）を他のアミノ酸に置換することが好ましい。B鎖77リシン及びB鎖24グルタミンを置換するアミノ酸は特に限定されるものではないが、アラニンまたはグルタミン酸であることが好ましい。

【0035】

本発明のトロンビン誘導体は、ヒルジンC末端ペプチドへの結合能が野生型トロンビンの1%以上であり、トロンビン基質分解活性が野生型トロンビンの100万分の1以下である限りにおいて、上述した置換されるアミノ酸以外のアミノ酸において、1又は数個のアミノ酸が置換、欠失、挿入、付加されたアミノ酸配列を有する誘導体であってもよい。なお、ここで数個とは、2～20個、好ましくは2～10個、より好ましくは2～5個を意味する。また、ヒルジンC末端ペプチドへの結合能が野生型トロンビンの1%以上、かつトロンビン基質分解活性が野生型トロンビンの100万分の1以下である限りにおいて、配列番号2のアミノ酸配列と全体として一定以上の相同性、すなわち、80%以上、好ましくは90%以上、特に好ましくは95%以上の相同性を有する範囲で改変されたものであってもよい。

【0036】

上記のようなトロンビン誘導体は部位特異的変異導入法により各誘導体をコードするDNAを作製し、該DNAを哺乳動物細胞などで発現させることによって得られる。このようなDNAは上述したようにA鎖及びB鎖の両方をコードするものであってもよいし、各鎖をそれぞれ発現させてもよい。部位特異的変異導入法は特に限定されるものではないが、例えば、市販のQuikChange Site-Directed Mutagenesis Kit（ストラタジーン社製）などを用いて行っても良い。また、化学合成によってトロンビン誘導体を得ることもできる。

【0037】

本発明のトロンピンはさらに、上記の誘導体のカルボキシル基が修飾されたものであってもよい。この場合、カルボキシル基がカルボジイミドによって修飾されたものが好ましい。カルボキシル基が修飾されることによって、フィブリノゲンに対する結合能が低下するため、トロンピンレセプターなどの基質に対する選択性が増し、より少量で抗血栓効果を達成することができる。トロンピン誘導体のカルボキシル基の修飾は、例えば、国際公開02/077031号パンフレットに記載の方法に基づいて行うことができる。

【0038】

また、上記誘導体をアミノ基を有する化合物を用いてカルボキシル基修飾してもよい。アミノ基を有する化合物は特に制限されないが、アミノ酸のエステル、側鎖にアミノ基を有するポリエチレングリコールなどが好ましい。アミノ酸のエステルとしてはグリシンエチルエステルなどが挙げられる。アミノ基を有する化合物を用いる修飾も国際公開02/077031号パンフレットに記載の方法に基づいて行うことができる。一方、上記誘導体をポリエチレングリコールと反応させることによって、カルボキシル基を修飾してもよい。なお、ポリエチレングリコールまたはアミノ基を有するポリエチレングリコールを用いる場合、ポリエチレングリコール部分の分子量は1000以下であることが好ましい。

【0039】

抗血栓効果を特異的に上げるためにトロンビン表面のアミノ酸の置換を行った場合に得られる効果、及びさらにカルボキシル基修飾を組合わせた場合に得られる効果は、置換するアミノ酸の組み合わせなどによって大きく異なり、疾患及び病態など応じて、目的に応じてアミノ酸置換のみを導入したトロンビン誘導体または化学修飾を組合わせたトロンビン誘導体を用いることができる。

即ち、深部静脈血栓症等の静脈における血栓症においては血液凝固を抑制する薬が一般に用いられるため、各トロンビン誘導体及びそのカルボキシル基修飾体の中から高いAPTT

延長効果を持つトロンビン誘導体を用いることが望ましい。

一方、動脈系の血栓症においては血小板凝集を抑制する薬が一般に用いられるため、高い血小板凝集抑制効果を持ったトロンビン誘導体が望まれる。その中よりAPTT延長効果の異なるトロンビン誘導体は出血など副作用の状況等に応じて選択がなされるべきである。

【0040】

以下にトロンビン誘導体の活性中心のアミノ酸置換とそのカルボキシル基修飾との関係について一例を挙げて説明する。以下の説明は水溶性カルボジイミドを縮合剤として用い、且つ修飾をグリシンエチルエステルによって行い約15個のカルボキシル基が修飾された誘導体である。

修飾体1：B鎖205セリンをアラニンに、B鎖43ヒスチジンをアラニンに置換した誘導体は、カルボキシル基の修飾を行わずとも、非常に高いAPTT延長効果を有している。本配列のトロンビン誘導体はカルボキシル基修飾を行ってもAPTT延長効果はそれほど増幅されない。しかしながらカルボキシル基修飾を行った本配列のトロンビン誘導体は血小板に対するリストセチン凝集抑制効果、カルボキシル基修飾トロンビン（M-トロンビン）凝集抑制効果が大きく高まり、抗血液凝固、抗血小板能共に高い効果をもった誘導体が得られた。

修飾体2：B鎖205セリンをグリシンに、B鎖203番目のグリシンをアラニンに置換した誘導体は、化学修飾前にはAPTT延長効果、抗血小板効果は弱いものであるが、カルボキシル基修飾を行うことで、APTT延長効果、抗血栓効果が高まり中程度のAPTT抑制効果と高い抗血小板効果を持ち合わせたトロンビン誘導体を得られた。

修飾体3：B鎖205セリンをアラニンに、B鎖203番目のグリシンをアラニンに置換したトロンビン誘導体はAPTT延長効果をほとんど示さなかった。このトロンビン誘導体のカルボキシル基を修飾した場合にもAPTT延長効果の増幅は顕著には見られなかった。

修飾体4：B鎖205セリンをグリシンに、B鎖203グリシンをアラニンに、B鎖77リシンをグルタミン酸に置換したトロンビン誘導体はAPTT延長効果を持つが、抗血小板効果は非常に弱いものである。このトロンビン誘導体のカルボキシル基修飾を行った場合にはAPTT延長効果のさらなる増加は殆ど見られないが、抗血小板効果は顕著に増幅された。

修飾体5：205セリンをアラニンに置換した誘導体は比較的弱いAPTT延長効果を持つが抗血小板効果は非常に弱いものであった。このトロンビン誘導体にカルボキシル基修飾を行った場合にはAPTT延長効果の大幅な増幅は見られないが、抗血小板効果は顕著に増幅された。

【0041】

即ち前述の第一段階でスクリーニングされた誘導体の中から、A) 活性中心におけるアミノ酸の置換の組み合わせにより抗血栓性の増したタイプ、B) さらなるアミノ酸の置換により、フィブリノゲンへの親和性を低下させて基質特異性を変化することによって抗血栓性が増したタイプ、C) さらなるアミノ酸の置換によってA) B) のトロンビン誘導体のトロンボモジュリン親和性が低下したタイプ、D) A) B) C) それぞれのトロンビン誘導体のカルボキシル基を修飾した種々の抗血栓効果を持ったタイプのトロンビン誘導体を選択することができる。

【0042】

本発明の各種トロンビン誘導体は、目的によって使い分ける事が可能である。例えば、トロンビン誘導体2は静脈内におけるフィブリン血栓（赤色血栓）に対し効果的である事が予測され、トロンビン誘導体2のカルボキシル基修飾体は、動脈内の血小板血栓（白色血栓）に対しても効果的である事が予想される。

又、動脈内での血小板血栓においてもその疾患において出血が問題になる場合には、トロンビン誘導体2のカルボキシル基修飾体よりもAPTT延長効果の低いトロンビン誘導体3のカルボキシル基修飾体の方が望ましい。これらは疾患の患者に対するリスクと出血のリスクを考慮して選択することができる。

本発明は主にトロンビンの活性中心の変異体によって得られる抗血栓作用を持ったトロンビン誘導体に関するものである。本発明において、ヘパリン結合能の低下という現象は

、活性中心の変異によるトロンビン分子全体の構造変化が原因であると推察される。活性中心を本発明で開示されるような最適な組み合わせで変異させた上で、目的に応じ、さらなる組換え体として積極的にエクソサイトIIに位置するアミノ酸を置換する事によってヘパリン親和性を低下させたトロンビン誘導体を得ることも可能である。

【0043】

なお、カルボキシル基修飾を行う場合、カルボキシル基修飾によって付加される効果はその修飾個数によっても大きく影響を受ける。

トロンビンのカルボキシル基修飾による上記各誘導体が修飾体1から5に記載される所望の効果を得るためには3個以上のカルボキシル基が修飾される事が望ましい。3個以下では前記カルボキシル基修飾によって付加される効果は著しく低下する。同様にカルボキシル基修飾は25個以下であることが望ましい。25個を超えた場合にも前記カルボキシル基修飾による効果は著しく低下すると共に、修飾による回収率の著しい低下が起こる。但しトロンビン誘導体表面にアミノ酸置換によってカルボキシル基を導入、削除して得られるトロンビン誘導体に関しては、その置換によるカルボキシル基の増加、減少は除いて考える。

さらに修飾個数によって多様な効果を持った誘導体を得られる。例えば前述の修飾体1)の修飾個数を8又は5個と減らす事で非常に高いAPTT延長効果と中から低度の抗血小板効果を持った誘導体を得られる。

カルボキシル基を修飾する場合、少なくともB鎖25番目のグルタミン酸のカルボキシル基が修飾されたものであることが好ましい。本発明のカルボキシル基が修飾されたトロンビン誘導体は、血小板のリストセチン凝集抑制能が向上された誘導体及び／または血小板のGPIIb/IIIa拮抗能を有する誘導体であることが好ましい。

【0044】

本発明はまた、上述したようなトロンビン誘導体をコードするDNAを提供する。このようなDNAとしては、例えば、配列番号7、13、21、23、25または27の塩基番号130～1056の塩基配列を含むDNAなどを例示することができる。また、上述したようなトロンビン誘導体をコードする限りにおいて、配列番号7の塩基番号130～1056の塩基配列を含むDNAとストリンジェントな条件下でハイブリダイズするものであってもよい。ここで、ストリンジェントな条件としては、例えば、通常のサザンハイブリダイゼーションの洗いの条件である60℃、1×SSC、0.1%SDS、好ましくは0.1×SSC、0.1%SDSに相当する塩濃度で、1回より好ましくは2～3回洗浄する条件が挙げられる。

【0045】

本発明のトロンビン誘導体は抗血栓作用を有している。この作用は、例えば、実施例に示すような血漿の部分活性化トロンボプラスチン時間（APTT）測定や全血凝固時間測定、血小板凝集能抑制効果によって確認することができる。

本発明のトロンビン誘導体を製剤学的に許容される製剤担体と組み合わせることにより、医薬組成物として使用することができる。ここで、医薬組成物として好ましくは、抗血栓治療薬、抗炎症剤、血小板凝集抑制剤、血小板粘着抑制剤、血小板GPIIb/IIIa拮抗剤、トロンビンレセプター活性化抑制剤などを挙げることができる。上記製剤担体は製剤学的に許容されるものであれば特に制限されないが、通常の薬剤に汎用される注射剤用溶剤、安定剤、希釈剤、界面活性剤等を使用できる。本発明の医薬組成物の投与単位形態は特に限定されず、治療目的に応じて適宜選択できる。例えば、注射剤等を例示できる。本発明の医薬組成物の投与量は、症状などに応じて適宜選択される。

【実施例】

【0046】

以下実施例により本発明を更に詳しく説明するが、本発明はその趣旨を超えない限り、この実施例の範囲には限定されない。

【0047】

<1>トロンビン基質分解活性の測定

方法A：合成基質S2238（シグマ社）を基質とし、50mMトリス塩酸（pH8）、

37℃における405nmの吸光度の増加による測定を行った。

被験サンプル（ヒト野生型トロンビンまたはトロンビン誘導体）の50mM トリス塩酸 0.1M NaCl溶液（pH7.4）、ヒト野生型トロンビンの場合の濃度は1μg/ml、トロンビン誘導体の場合の濃度は200μg/mlと、合成基質S2238の50mM トリス塩酸 0.1M NaCl溶液（pH7.4）を、200μlずつエッペンチューブに加え、37℃、12時間インキュベーションした。反応停止は50%酢酸 200μlを添加して行った。

なお、合成基質S2238の50mM トリス塩酸 0.1M NaCl溶液（pH7.4）と、50mM トリス塩酸 0.1M NaCl（pH7.4）を、200μlずつエッペンチューブに加え、37℃、12時間インキュベーションしたものをコントロールとした。

12時間インキュベーションした後のコントロールの吸光度は、インキュベーション前に比べて0.005増加した。被験サンプルの12時間インキュベーション終了後の吸光度の増加が、インキュベーション前の吸光度に比べて0.05以下の場合は測定限界以下であると判定した。

方法Aにおいて活性が認められないレベルに活性が低下したトロンビンに関しては、さらに以下の方法B又はC又はDいずれかの活性測定を行った。

【0048】

方法B：血液凝固XIII因子としてフィブログミンP（アベンティス ファーマ）を用いた。3mlのフィブログミンP 250単位を50mM トリス塩酸、50mM EDTA、0.1M NaCl（pH7.4）に透析した溶液50μlに対し、被験サンプル0.1mg/ml（トロンビン誘導体）の50mM トリス塩酸 0.1M NaCl溶液（pH7.4）100μlをエッペンチューブに加え、37℃、3時間インキュベーションした。50%酢酸 200μlを添加して反応を停止した後、SDS-PAGEによって血液凝固XIII因子の活性化の有無を確認した。目視で分解産物が確認される場合にSDSPAGEを一SH条件下で行いXIII因子のA鎖及び活性化A鎖のバンドの濃さをライトキャプチャー（アトー株式会社）を用い解析比較した。

【0049】

方法C：50mM トリス塩酸 0.1M NaCl（pH7.4）に溶解した4mg/ml フィブリノゲン溶液200μlに、0.2mg/mlに調整された被験サンプル（トロンビン誘導体）を100μl添加し良く混和したのち、37℃、3時間のインキュベーションを行った。3時間後のクロット形成の有無を目視によって判断した。

【0050】

方法D：50mM トリス塩酸 0.1M NaCl pH7.4に溶解した0.1mg/ml トロンビンレセプター細胞外ドメインペプチド（配列番号4）溶液200μlに、0.3mg/mlに調整された被験サンプル（トロンビン誘導体）を100μl添加し良く混和したのち、37℃ 3時間のインキュベーションを行った。50%酢酸 200μlを添加して反応を停止した後、SDS-PAGEによってトロンビンレセプターの活性化の有無を確認した。目視で分解産物が確認される場合にSDSPAGEを一SH条件下で行いトロンビンレセプターの分解産物のバンドの濃さをライトキャプチャー（アトー株式会社）を用い解析比較した。

【0051】

<2>基質結合能の測定法

方法E：ヒルジンC末端ペプチド（配列番号3）への結合性の確認

（1）ヒルジンC末端ペプチドゲルの作製

ヒルジンC末端ペプチド10mgを0.1M NaHCO₃緩衝液に溶解し、同緩衝液に置換したNHS活性化セルロファイン（チッソ社）10mlを加え混和し30分間 25℃にて攪拌した。

ここに1Mトリス塩酸 pH8 25℃ 20mlを加え更に30分間 攪拌しヒルジンC末端ペプチド固定化ゲルを得た。同ゲルを50mM トリス塩酸 0.15M NaCl（pH7.4）25℃で平衡化した後、0.1M NaHCO₃緩衝液で透析した各トロンビン誘導体を添加し 30mlの0.1M NaHCO₃緩衝液で洗浄した。

（2）ヒルジンC末端ペプチド（配列番号3）への結合性の確認

ヒト野生型トロンビンもしくはトロンビン誘導体を含有する分画の2mlを、50mM トリス塩酸 0.15M NaCl（pH8）4℃に平衡化したヒルジンC末端ペプチドカラム10

m l に添加し、30 m l の 50 mM トリス塩酸緩衝液で洗浄後、50 mM トリス塩酸 1 M NaCl 1 M グアニジン塩酸 (pH8) で溶出した。抗ヒトロンビン抗体を用いたウェスタンブロッティングにより素通り分画、および溶出分画のロンビンを確認した。なお、本実験では 50 % 以下の担体への結合の誘導体は基質結合能を喪失していると判断した。

【0052】

方法F：バイオセンサー (IA Sys 日製産業) を用いたロンビン誘導体のロンビンレセプター結合能の測定

(1) トロンビン誘導体固定化キュベットの作製

被験サンプル (トロンビン誘導体) 0.1 ml 0.1 mg/ml 10 mM NaHCO₃ (pH8) を、NHS 活性化 CM デキストランキュベット (日製産業社) 10 分間 25℃ で攪拌することにより、被験サンプル (トロンビン誘導体) を NHS 活性化 CM デキストランキュベットに固定し、トロンビン誘導体固定化キュベットを得た。引き続き 1 M エタノールアミン (pH8) を 0.2 ml 加えブロッキング処理を行った。

(2) 約 1000、500、200、100、50、25、10 nM に調整した トロンビンレセプター細胞外ドメインペプチド (配列番号 4) の 50 mM リン酸緩衝液 0.15 M NaCl 溶液 (pH7.4) 0.1 ml を、(1) で得られたトロンビン誘導体固定化キュベットに加え結合曲線を解析した。解析は FAST fit (日製産業) を用い同社マニュアルに順じて行った。

【0053】

<3> APTT 測定方法

本実施例において方法に関し特に指定が無い限り、APTT の測定は下記の方法にて行った。

標準血漿 (国際試薬社) とサンプルを混和し、総量の 25 % の APTT 試薬 (国際試薬社) を加え 37℃ 5 分 インキュベーションを行う。5 分後 0.1 M CaCl₂ を 12 μM になるように添加しカルシウム添加後 凝固までの時間を測定する。

【0054】

[実験例 1]

(1) ヒト野生型ロンビンの発現

ヒト野生型ロンビンの A 鎖及び B 鎖を含む DNA (配列番号 5) をベクターに挿入し CHO 細胞にトランスフェクションし、プレトロンビン生産細胞を得た。同プレトロンビン生産細胞を CD-CHO 培地 2 リットルで 10 日間培養した。得られたプレトロンビン生産細胞の培養液 2 リットルを 20 リットルの 10 mM PIPES 緩衝液 (pH7) 4℃ に 6 時間ずつ 2 回透析したのち、CM セルロファイン (チッソ社) 500 m l に添加し、10 mM PIPES 緩衝液 (pH7) 1 リットルにて洗浄した。次に、10 mM PIPES 緩衝液 (pH7) 0~1 M NaCl の直線的濃度勾配にて溶出を行った。溶出液を各 25 m l ずつの分画に分け、それぞれを抗ヒトロンビンポリクローナル抗体 (コスモバイオ社) を用いたウェスタンブロッティングによって確認したところ、ヒト野生型ロンビンは約 0.4 M で溶出された。

【0055】

(2) ヒト野生型ロンビンのエカリンによる活性化及び活性化ヒト野生型ロンビンのヒルジン C 末端ペプチドカラム結合性の確認

得られたヒト野生型ロンビンを 5 mg 含む分画約 100 m l を 2 リットルの 50 mM トリス塩酸緩衝液、0.15 M NaCl、5 mM CaCl₂ (pH8) 溶液に透析した後 エカリン (シグマ社) 100 units を加え 37℃ 24 時間 インキュベーションした。エカリン処理後の一部を用い方法 E 記載のヒルジン C 末端結合実験を行ったところ、素通り分画にはロンビンは確認できず、溶出分画にロンビンのバンドが確認された。

【0056】

(3) ヒト野生型ロンビンの精製

次にヒルジン C 末端結合実験に使用した残りのエカリン活性化後のロンビンを含む溶液 98 m l を、50 mM トリス塩酸緩衝液、0.1 M NaCl (pH8) で平衡化した硫酸化セルロファインカラム (チッソ社) 200 m l に添加し、同緩衝液 200 m l で同カラムを洗浄した後、50 mM トリス塩酸緩衝液、1 M NaCl (pH8) にて溶出した。さらに溶出液

を50mM トリス塩酸緩衝液、0.1M NaCl (pH8) に透析し 同緩衝液で平衡化されたヒルジンC末端ペプチドカラム (ヒルジンC末端ペプチドを200mg、NHS活性化セルロファイン (チッソ社) を30mlとした以外は、前述の「方法C: ヒルジン、(1) ヒルジンC末端ペプチドゲルの作製」に記載の方法に準じて作製した) 30mlに添加した。50mM トリス塩酸緩衝液150mlで該ヒルジンC末端ペプチドカラムを洗浄した後、50mM トリス塩酸緩衝液、1M NaCl 1M グアニジン塩酸 (pH8) にて溶出し、SDSPAGE上ほぼ純化されたヒルジン結合性のヒト野生型トロンビン 約5mgを得た。

【0057】

[実験例2]

(1) B鎖203グリシンをアラニンにB鎖205セリンをグリシンに置換したトロンビン (以下203A205Gトロンビン) の発現

203A205GトロンビンのDNAに相当する変異導入プライマーを用いたPCR法にて合成した。203A205Gトロンビンをコードする遺伝子の塩基配列を配列番号7に示す。

203A205Gトロンビンを実験例1の(1)の方法で発現した。実験例1の(2)の方法に準じてヒルジンC末端ペプチド結合性を確認したところ、素通り分画にはバンドは確認されず、溶出ピークにトロンビン同様のバンドが確認された。引き続き実験例1の(3)の方法に準じて硫酸化セルロファイン、ヒルジンC末端ペプチドカラムによる精製を行った。SDS-PAGE上でほぼ純化された203A205Gトロンビンが約5mg得られた。

【0058】

(2) 203A205Gトロンビンの基質分解活性測定

(1)で得られた203A205Gトロンビンのトロンビン基質分解活性を、前述の方法Aに従って測定した結果、インキュベーション後の吸光度の有意な増加はみられなかった。

さらに、203A205Gトロンビンのトロンビン基質分解活性を、前述の方法Bに従って測定した結果、XIII因子のA鎖活性化産物のバンドは確認されなかった。

さらに、203A205Gトロンビンのトロンビン基質分解活性を、前述の方法Cに従って測定した結果、クロット形成は確認されなかった。

【0059】

(3) 203A205Gトロンビンのトロンビンレセプターへの結合能の確認

(1)で得られた203A205Gトロンビンのトロンビンレセプターへの結合能を、前述の方法Fに従って測定した。203A205Gトロンビンのトロンビンレセプターの解離定数は $3.2\mu\text{M}$ であった。

【0060】

(4) 203A205Gトロンビンの活性化部分トロンボプラスチン時間 (APTT) の測定

$50\mu\text{g/ml}$ の203A205Gトロンビン (PBS; 137mM NaCl, 2.68mM KCl, 8.1mM Na_2HPO_4 , 1.47mM KH_2PO_4 (pH7.4) を $100\mu\text{l}$ を標準血漿 (国際試薬社) $100\mu\text{l}$ と混合し、APTTを測定した。PBSのみを同様に添加した標準血漿をコントロールとして測定したところ、コントロールが48秒、203A205Gトロンビンでは49秒であった。

【0061】

(5) PRP (多血小板血漿: platelet rich plasma) を用いた203A205Gトロンビンの抗血小板機能の評価

評価1: 採血直後のクエン酸添加全血10mlを、800rpmで15分遠心し、上澄みよりPRP2mlを得た。さらに2500rpmで10分遠心分離することによりPPP (乏血小板血漿: platelet poor plasma) を得た。 $100\mu\text{l}$ 添加した場合に203A205Gトロンビンの終濃度が $80\mu\text{g/ml}$ となるように濃度が調整された、203A205Gトロンビンの5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 溶液 $100\mu\text{l}$ をPRP $130\mu\text{l}$ に添加し、血小板凝集惹起物質として5mg/ml リストセチン5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 溶液 $35\mu\text{l}$ を添加した。コントロールとして、PRP $130\mu\text{l}$ に、5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl、pH7.4 $100\mu\text{l}$ を添加し透過率の経時変化を記録した。なお、透過率 (波長700nm) の測定はEASY TRACER ET-800 (東京光電株式会社) を用いて行った。結果を図11に示す。なお、縦軸の透過率は血小板凝集能と正の相関を示す値である。

評価2：血小板凝集惹起物質として $1\mu\text{g/ml}$ カルボキシル基修飾トロンビン（ヒト野生型） 5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl（ $\text{pH}7.4$ ）溶液を用いた以外は、評価（1）の方法に準じて実験を行った。コントロールとして、PRP $130\mu\text{l}$ に、 5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl（ $\text{pH}7.4$ ） $100\mu\text{l}$ を添加し透過率の経時変化を記録した。なお、透過率の測定はEASY TRACER ET-800（東京光電株式会社）を用いて行った。結果を図12に示す。

図11、12より、 $80\mu\text{g/ml}$ の濃度の203A205Gトロンビンを添加しても血小板凝集の有意な抑制効果は得られない結果が得られた。

【0062】

（6）カルボキシル基修飾203A205Gトロンビンの活性化部分トロンボプラスチン時間（APTT）及びプロトロンビン時間（PT）の測定

$1\text{mg}/5\text{ml}$ の203A205Gトロンビン／ 50mM リン酸緩衝液 0.5M NaCl（ $\text{pH}6.5$ ）を 0.2M グリシンエチルエステル 0.5M NaCl（ $\text{pH}6.5$ ）に室温で3時間透析した後、1-Ethyl-3-(3-dimethylaminopropyl)-carbodiimide（和光純薬）を、その濃度が 20mg/ml になるように添加し、 25°C にて1時間インキュベーションし、203A205Gトロンビンのカルボキシル基を修飾した。質量分析の結果分子量約 1400 増加しており約15個のカルボキシル基が修飾されていた。

【0063】

評価1：APTT測定1

修飾された203A205Gトロンビン $500\mu\text{g}$ を、 5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl（ $\text{pH}7.4$ ） 1ml に溶解したもの $50\mu\text{l}$ を、標準血漿（国際試薬社）に容量比で1：10の割合となるように添加し、APTTを測定した。 5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl（ $\text{pH}7.4$ ）を、標準血漿（国際試薬社）に1：10（容量比）となるように添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは38秒であったのに対し、カルボキシル基修飾203A205GトロンビンのAPTTは65秒であった。

評価2：APTT測定2

修飾された203A205Gトロンビン $50\mu\text{g}$ を、PBSに溶解したもの $100\mu\text{l}$ を、標準血漿（国際試薬社） $100\mu\text{l}$ に添加し、APTTを測定した。PBSを標準血漿（国際試薬社）に同様に添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは44秒であったのに対し、カルボキシル基修飾203A205GトロンビンのAPTTは85秒であった。

【0064】

評価3：PTの測定

修飾された203A205Gトロンビン $500\mu\text{g}$ を、 5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl（ $\text{pH}7.4$ ） 1ml に溶解したものを、標準血漿（国際試薬社）に容量比で1：10の割合となるように添加し、PTを測定した。 5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl（ $\text{pH}7.4$ ）を、標準血漿（国際試薬社）に1：10（容量比）となるように添加したものをコントロールとし、PTを測定した。なお、PT試薬にはSIGMA社のTHROMBOPLASTIN WITH CALSIUMを使用した。その結果、コントロールのPTは20秒であったのに対しカルボキシル基修飾203A205GトロンビンのPTは21秒であった。

【0065】

（7）PRP（多血小板血漿：platelet rich plasma）を用いたカルボキシル基修飾203A205Gトロンビンの抗血小板機能の評価

評価1：採血直後のクエン酸添加全血 10ml を、 800rpm で15分遠心し、上澄みよりPRP 2ml を得た。さらに 2500rpm で10分遠心分離することによりPPP（乏血小板血漿：platelet poor plasma）を得た。 $100\mu\text{l}$ 添加した場合にカルボキシル基修飾203A205Gトロンビンの終濃度が $37\mu\text{g}/\text{ml}$ となるように濃度が調整された、カルボキシル基修飾203A205Gトロンビンの 5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl（ $\text{pH}7.4$ ）溶液 $100\mu\text{l}$ をPRP $130\mu\text{l}$ に添加し、血小板凝集惹起物質として $5\text{mg}/\text{ml}$ リストセチン 5mM リン酸緩衝液 0.15M

NaCl (pH7.4) 溶液35 μ l を添加した。コントロールとして、PRP130 μ l に、5 mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 100 μ l を添加し透過率の経時変化を記録した。なお、透過率 (波長700 nm) の測定はEASY TRACER ET-800 (東京光電株式会社) を用いて行った。結果を図1に示す。なお、縦軸の透過率は血小板凝集能と正の相関を示す値である。

評価2：血小板凝集惹起物質として1 μ g/mlカルボキシル基修飾トロンビン (ヒト野生型) 5 mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 溶液を用いた以外は、評価1の方法に準じて実験を行った。コントロールとして、PRP130 μ l に、5 mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 100 μ l を添加し透過率の経時変化を記録した。なお、透過率の測定はEASY TRACER ET-800 (東京光電株式会社) を用いて行った。結果を図2に示す。

図1、図2より、カルボキシル基修飾203A205Gトロンビンを用いることによって血小板凝集が低下したことから、該トロンビン誘導体は抗血小板効果を示すことがわかった。

【0066】

以上の結果から、203A205Gトロンビンは、活性が検出限界以下に低下しているが、基質への結合能は保持していることがわかった。また、APTTの結果および血小板凝集抑制実験の結果から、203A205Gトロンビンは80 μ g/mlにおいては抗血栓効果、抗血小板効果を有していなかったが、約15個のカルボキシル基が修飾を受けたカルボキシル基修飾203A205Gトロンビンはより低濃度においても十分な抗血栓効果、抗血小板効果を有していることがわかった。

【0067】

(8) 203A205Gトロンビンのカルボキシル基修飾個数と抗血栓性の関係の評価

(8) - 1. 修飾個数1から10個のカルボキシル基修飾203A205G誘導体の作製

1-Ethyl-3-(3-dimethylaminopropyl)-carbodiimide (和光純薬) を終濃度2 mg ~ 20 mg になるように加え25℃にて60分~120分インキュベーションを行い、203A205Gトロンビンの2個~28個のカルボキシル基を修飾した修飾誘導体1~5を得た。

【0068】

(8) - 2. PBSに透析した修飾誘導体1~5のAPTT延長効果

修飾された203A205Gトロンビン50 μ gを、PBSに溶解したもの100 μ lを、標準血漿 (国際試薬社) 100 μ l に添加し、APTTを測定した。PBSを標準血漿 (国際試薬社) に同様に添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。

結果を以下に示す。

| | | | |
|---------------------|--------|------|-----|
| 203A205Gトロンビン | 約0個修飾 | APTT | 47秒 |
| 203A205Gトロンビン修飾誘導体1 | 約1個修飾 | APTT | 48秒 |
| 203A205Gトロンビン修飾誘導体2 | 約3個修飾 | APTT | 56秒 |
| 203A205Gトロンビン修飾誘導体3 | 約5個修飾 | APTT | 61秒 |
| 203A205Gトロンビン修飾誘導体4 | 約10個修飾 | APTT | 77秒 |
| 203A205Gトロンビン修飾誘導体5 | 約26個修飾 | APTT | 60秒 |

以上よりEDCを用いた203A205Gトロンビンにおいて3個以上のカルボキシル基修飾によって顕著なAPTT延長効果が確認された。修飾体1~4における修飾前後における回収率は75%以上であった。26個修飾された誘導体においてはAPTT延長効果は見られるものの、凝集がおき、回収率が40%と低く過度な修飾による回収率の低下が起こることが分かった。

【0069】

[実験例3]

(1) B鎖205セリンをアラニンに置換したトロンビン (以下205Aトロンビン) の発現

205AトロンビンのDNAに相当する変異導入プライマーを用いたPCR法にて合成した。205Aトロンビンをコードする遺伝子の塩基配列を配列番号9に示す。

205Aトロンビンを実施例1の(1)の方法に準じて発現させた。実験例1の(2)の方法に準じてヒルジンC末端ペプチド結合性を確認したところ、素通り分画にはバンドは確

認められず、溶出ピークにトロンビン同様のバンドが確認された。引き続き実施例1の(3)の方法に準じ、硫酸化セルロファイン、ヒルジンC末端ペプチドカラムによる精製を行った。SDS-PAGE上 ほぼ純化された205Aトロンビンが約6 mg得られた。

【0070】

(2) 205Aトロンビンの基質分解活性測定

(1)で得られた205Aトロンビンのトロンビン基質分解活性を前述の方法Bに従って測定した結果、活性化されたXIIIのA鎖は確認されなかった。

【0071】

(3) 205Aトロンビンの活性化部分トロンボプラスチン時間(APTT)の測定

205Aトロンビン500 μ gを、PBS 1 mlに溶解した溶液100 μ lを、標準血漿(国際試薬社)に容量比で1:1の割合となるように添加し、APTTを測定した。PBSを、標準血漿(国際試薬社)に1:1で添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは55秒であったのに対し、205AトロンビンのAPTTは95秒であった。

205Aトロンビン50 μ gを、PBS 1 mlに溶解した溶液100 μ lを、標準血漿(国際試薬社)に容量比で1:1の割合となるように添加し、APTTを測定した。PBSを、標準血漿(国際試薬社)に1:1で添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは41秒であったのに対し、205AトロンビンのAPTTは62秒であった。

【0072】

さらに、1mg/5mlの205Aトロンビン/50 mMリン酸緩衝液 0.5M NaCl (pH6.5)を0.2 M グリシンエチルエステル 0.5M NaCl (pH6.5)に室温で3時間透析した後 1-Ethyl-3-(3-dimethylaminopropyl)-carbodiimide(和光純薬)を、その濃度が20mg/mlになるように添加し、25℃にて1時間インキュベーションし、205Aトロンビンのカルボキシル基を修飾した。

カルボキシル基修飾205Aトロンビン50 μ gを、PBS 1 mlに溶解した溶液100 μ lを、標準血漿(国際試薬社)に容量比で1:1の割合となるように添加し、APTTを測定した。PBSを、標準血漿(国際試薬社)に1:1で添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは40秒であったのに対し、カルボキシル基修飾205AトロンビンのAPTTは63秒であった。

【0073】

(5) PRP(多血小板血漿: platelet rich plasma)を用いた205Aトロンビンの抗血小板機能の評価

評価1: 採血直後のクエン酸添加全血10mlを、800rpmで15分遠心し、上澄みよりPRP2mlを得た。さらに2500rpmで10分遠心分離することによりPPP(乏血小板血漿: platelet poor plasma)を得た。100 μ l添加した場合に205Aトロンビンの終濃度が70 μ g/mlとなるように濃度が調整された、205Aトロンビンの5 mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 溶液100 μ lをPRP130 μ lに添加し、血小板凝集惹起物質として5 mg/mlリストセチン5 mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 溶液35 μ lを添加した。コントロールとして、PRP130 μ lに、5 mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl、pH7.4 100 μ lを添加し透過率の経時変化を記録した。なお、透過率(波長700 nm)の測定はEASY TRACER ET-800(東京光電株式会社)を用いて行った。しかしながら本実験で70 μ g/mlにおいて血小板凝集抑制効果は確認されなかった。

評価2: 血小板凝集惹起物質として1 μ g/mlカルボキシル基修飾トロンビン(ヒト野生型) 5 mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 溶液を用いた以外は、評価(1)の方法に準じて実験を行った。コントロールとして、PRP130 μ lに、5 mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 100 μ lを添加し透過率の経時変化を記録した。なお、透過率の測定はEASY TRACER ET-800(東京光電株式会社)を用いて行った。しかしながら本実験で70 μ g/mlにおいては血小板凝集抑制効果は確認されなかった。

以上より、205Aトロンピンは弱いAPTT延長効果が確認された。しかしながら抗血小板効果は確認されなかった。

【0074】

[実験例4]

(1) B鎖205セリンをスレオニンに置換したトロンピン（以下205Tトロンピン）の発現
205TトロンピンのDNAに相当する変異導入プライマーを用いたPCR法にて合成した。205Tトロンピンをコードする遺伝子の塩基配列を配列番号11に示す。

205Tトロンピンを実施例1の(1)の方法で発現させた。実験例1の(2)の方法に準じてヒルジンC末端ペプチド結合性を確認したところ、素通り分画にはバンドは確認されず、溶出ピークにトロンピン同様のバンドが確認された。引き続き実施例1の(3)の方法に準じて硫酸化セルロファイン、ヒルジンC末端ペプチドカラムによる精製を行った。SDS-PAGE上 ほぼ純化された205Tトロンピンが約5mg得られた。

【0075】

(2) 205Tトロンピンの基質分解活性測定

(1)で得られた205Tトロンピンのトロンピン基質分解活性を、前述の方法Aに従って測定した結果、205Tトロンピンの基質分解活性は、ヒト野生型トロンピンに比較し約 2.5×10^{-4} の活性であった。

さらにトロンピンのトロンピン基質分解活性を、前述の方法Bに従って測定した結果、ほぼ全てのXIIIのA鎖は野生型トロンピン同様の活性化を受け、分解された活性化血液凝固XIII因子のバンドが確認された。以上より、205Tトロンピンは活性が残存していることがわかった。

【0076】

[実験例5]

(1) B鎖203グリシンをアラニンにB鎖205セリンをアラニンにB鎖99アスパラギン酸をアスパラギンに置換したトロンピン（203A205A99Nトロンピン）の発現

203A205A99NトロンピンのDNAに相当する変異導入プライマーを用いたPCR法にて合成した。203A205A99Nトロンピン塩基配列を配列番号13に示す。

203A205A99Nトロンピンを実施例1の(1)の方法で発現した。実験例1の(2)の方法に準じてヒルジンC末端ペプチド結合性を確認したところ、素通り分画にはバンドは確認されず、溶出ピークにトロンピン同様のバンドが確認された。引き続き実施例1の(3)の方法に準じ、硫酸化セルロファイン、ヒルジンC末端ペプチドカラムによる精製を行った。SDS-PAGE上ほぼ純化された203A205A99Nトロンピンが約5mg得られた。

【0077】

(2) 203A205A99Nトロンピンの基質分解活性測定

(1)で得られた203A205A99Nトロンピンのトロンピン基質分解活性を、前述の方法Aに従って測定した結果、インキュベーション後の吸光度の増加はみられなかった。

さらに、203A205A99Nトロンピンのトロンピン基質分解活性を、前述の方法Bに従って測定した結果、XIII因子のA鎖活性化産物のバンドは確認されなかった。

【0078】

(3) 203A205A99Nトロンピン添加血液のAPTTの測定

203A205A99Nトロンピン100 μ gを5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 1mlに溶解したものを、標準血漿（国際試薬社）に容量比で1:1の割合となるように添加し、APTTを測定した。5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4)を、標準血漿（国際試薬社）に容量比1:1の割合となるように添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは55秒であったのに対し、203A205A99NトロンピンのAPTTは60秒であった。以上より、203A205A99Nトロンピンはヒルジンゲルへの結合能を有し且つ、活性が十分に低下しているものも十分な抗血栓効果を有していないことがわかった。

【0079】

[実験例6]

(1) B鎖205セリンをバリンに置換したトロンビン(以下205Vトロンビン)の発現

205VトロンビンのDNAに相当する変異導入プライマーを用いたPCR法にて合成した。205Vトロンビンをコードする遺伝子の塩基配列を配列番号15に示す。

205Vトロンビンを実施例1の(1)の方法で発現した。実験例1の(2)の方法に準じてヒルジンC末端ペプチド結合性を確認したところ、素通り分画にはほぼすべてのトロンビンのバンドが現われ、溶出ピークにはトロンビンのバンドが確認されなかった。これにより、205Vトロンビンは基質結合能が低下していることがわかった。

【0080】

[実験例7]

(1) B鎖205セリンをアスパラギン酸に置換したトロンビン(以下205Dトロンビン)の発現

205DトロンビンのDNAに相当する変異導入プライマーを用いたPCR法にて合成した。205Dトロンビン塩基配列を配列番号17に示す。

205Dトロンビンを実施例1の(1)の方法で発現した。実験例1の(2)の方法に準じてヒルジンC末端ペプチド結合性を確認したところ、素通り分画にはほぼすべてのトロンビンのバンドが現われ、溶出ピークにはトロンビンのバンドが確認されなかった。これにより、205Dトロンビンは基質結合能が低下していることがわかった。

【0081】

[実験例8]

(1) B鎖205セリンをアスパラギンに置換したトロンビン(以下205Nトロンビン)の発現

205NトロンビンのDNAに相当する変異導入プライマーを用いたPCR法にて合成した。205Nトロンビンをコードする遺伝子の塩基配列を配列番号19に示す。

205Nトロンビンを実施例1の(1)の方法で発現した。実験例1の(2)の方法に準じてヒルジンC末端ペプチド結合性を確認したところ、素通り分画にはほぼすべてのトロンビンのバンドが現われ、溶出ピークにはトロンビンのバンドが確認されなかった。これにより、205Nトロンビンは基質結合能が低下していることがわかった。

【0082】

[実験例9]

国際公開第01/03740号パンフレットの実施例1記載のアンヒドロトロンビンのトロンビンレセプター結合能の測定を、方法Dにより測定したところ、該アンヒドロトロンビンとトロンビンレセプターの解離定数は $1.2\mu\text{M}$ であった。

【0083】

[実験例10]

(1) B鎖205セリンをアラニンにB鎖99アスパラギン酸をアスパラギンに置換したトロンビン(205A99Nトロンビン)の発現

205A99NトロンビンのDNAに相当する変異導入プライマーを用いたPCR法にて合成した。

205A99Nトロンビンをコードする遺伝子の塩基配列を配列番号21に示す。

205A99Nトロンビンを実施例1の(1)の方法で発現した。実験例1の(2)の方法に準じてヒルジンC末端ペプチド結合性を確認したところ、素通り分画にはバンドは確認されず、溶出ピークにトロンビン同様のバンドが確認された。引き続き実施例1の(3)の方法に準じ、硫酸化セルロファイン、ヒルジンC末端ペプチドカラムによる精製を行った。SDS-PAGE上ほぼ純化された205A99Nトロンビンが約5.5mg得られた。

【0084】

(2) 205A99Nトロンビンの基質分解活性測定

(1)で得られた205A99Nトロンビンのトロンビン基質分解活性を、前述の方法Aに従って測定した結果、インキュベーション後の吸光度の増加はみられなかった。

さらに、205A99Nトロンビンのトロンビン基質分解活性を、前述の方法Bに従って測定した結果、XIIIのA鎖活性化産物のバンドは確認されなかった。

【0085】

(3) 205A99Nトロンビンの活性化部分トロンボプラスチン時間 (APTT) の測定 205A99Nトロンビン50 μ gを、PBS 1mlに溶解し、その100 μ lを、標準血漿 (国際試薬社) に100 μ lと混和し、APTTを測定した。PBSを、標準血漿 (国際試薬社) に1:1で添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは55秒であったのに対し、205A99NトロンビンのAPTTは58秒であった。

【0086】

[実験例 11]

(1) B鎖203グリシンをアラニンにB鎖205セリンをアラニンに置換したトロンビン (203A205Aトロンビン) の発現

203A205AトロンビンのDNAに相当する変異導入プライマーを用いたPCR法にて合成した。203A205Aトロンビンをコードする遺伝子の塩基配列を配列番号23に示す。

203A205Aトロンビンを実施例1の(1)の方法で発現した。実験例1の(2)の方法に準じてヒルジンC末端ペプチド結合性を確認したところ、素通り分画にはバンドは確認されず、溶出ピークにトロンビン同様のバンドが確認された。引き続き実施例1の(3)の方法に準じ、硫酸化セルロファイン、ヒルジンC末端ペプチドカラムによる精製を行った。SDS-PAGE上ほぼ純化された203A205Aトロンビンが約4mg得られた。

【0087】

(2) 203A205Aトロンビンの基質分解活性測定

(1) で得られた203A205Aトロンビンのトロンビン基質分解活性を、前述の方法Aに従って測定した結果、インキュベーション後の吸光度の増加はみられなかった。

さらに、203A205Aトロンビンのトロンビン基質分解活性を、前述の方法Bに従って測定した結果、XIIIのA鎖活性化産物のバンドは確認されなかった。203A205AトロンビンはヒルジンC末端ペプチド結合性を有し且つ十分に活性を失っていることが分かった。203A205Aトロンビン100 μ gを、5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 1mlに溶解したものを、標準血漿 (国際試薬社) に容量比で1:1の割合となるように添加し、APTTを測定した。5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) を、標準血漿 (国際試薬社) に1:1の割合となるように添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは55秒であったのに対し、203A205AトロンビンのAPTTは59秒であった。

【0088】

[実験例 12]

(1) B鎖205セリンをアラニンに、B鎖43ヒスチジンをアラニンに置換したトロンビン (205A43Aトロンビン) の発現

205A43AトロンビンのDNAに相当する変異導入プライマーを用いたPCR法にて合成した。205A43Aトロンビンをコードする遺伝子の塩基配列を配列番号25に示す。

205A43Aトロンビンを実施例1の(1)の方法で発現した。実験例1の(2)の方法に準じてヒルジンC末端ペプチド結合性を確認したところ、素通り分画にはバンドは確認されず、溶出ピークにトロンビン同様のバンドが確認された。引き続き実施例1の(3)の方法に準じ、硫酸化セルロファインによる精製を行った後、50mM NaHCO₃ 50mM NaClに透析を行い50mM NaHCO₃ 50mM NaClで平衡化されたヘパリンセルロファイン 10mlにアブライした。同緩衝液20mlで洗浄した後、50mM NaHCO₃ 1M NaClまでの1ml/min 60min条件での濃度勾配にて溶出を行った。2mlずつのフラクションを回収し205A43Aトロンビンを含むフラクションを回収した。回収された205A43Aトロンビンを再び50mM NaHCO₃ 50mM NaClに透析を行い50mM NaHCO₃ 50mM NaClで平衡化されたヘパリンセルロファイン 10mlに再度アブライした。同緩衝液20mlで洗浄した後、50mM NaHCO₃ 1M NaClまでの1ml/min 60min条件での濃度勾配にて溶出を行い、同様に2mlずつのフラクションを回収し205A43Aトロンビンを含むフラクションを再度精製、回収した。SDS-PAGE上ほぼ純化された205A43Aトロンビンが約5mg得られた。

【0089】

(2) 205A43Aトロンビンの基質分解活性測定

(1) で得られた205A43Aトロンビンのトロンビン基質分解活性を、前述の方法Aに従って測定した結果、インキュベーション後の吸光度の増加はみられなかった。

205A43Aトロンビン25 μ gを、5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 1mlに溶解したものを、標準血漿(国際試薬社)に容量比で1:1の割合となるように添加し、APTTを測定した。5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) を、標準血漿(国際試薬社)に1:1の割合となるように添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは48秒であったのに対し、205A43AトロンビンのAPTTは132秒であった。

【0090】

(3) 205A43Aトロンビンの活性化部分トロンボプラスチン時間 (APTT) 及びプロトロンビン時間 (PT) の測定

APTTの測定: 205A43Aトロンビン25 μ gを、5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 1mlに溶解したものを、標準血漿(国際試薬社)に容量比で1:1の割合となるように添加し、APTTを測定した。5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) を、標準血漿(国際試薬社)に1:1の割合となるように添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは48秒であったのに対し、205A43AトロンビンのAPTTは132秒であった。

【0091】

PTの測定: 205A43Aトロンビン25 μ gを、5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 1mlに溶解したものを、標準血漿(国際試薬社)に容量比で1:1の割合となるように添加し、PTを測定した。5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) を、標準血漿(国際試薬社)に1:1の割合となるように添加したものをコントロールとし、PTを測定した。なお、PT試薬にはSIGMA社のTHROMBOPLASTIN WITH CALSIUMを使用した。その結果、コントロールのPTは24秒であったのに対し、205A43AトロンビンのPTは25秒であった。

【0092】

(4) カルボキシル基修飾205A43Aトロンビンの活性化部分トロンボプラスチン時間 (APTT) の測定

1mg/5mlの205A43Gトロンビン/50mMリン酸緩衝液 0.5M NaCl pH6.5 を0.2M グリシンエチルエステル 0.5M NaCl (pH6.5) に室温で3時間透析した後 1-Ethyl-3-(3-dimethylaminopropyl)-carbodiimide(和光純薬)を、その濃度が20mg/mlになるように添加し、25℃にて1時間インキュベーションし、205A43Aトロンビンのカルボキシル基を修飾した。修飾体の質量分析の結果、約16個のカルボキシル基が修飾された。

【0093】

修飾された205A43Aトロンビンを5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 1mlに溶解したものを、標準血漿(国際試薬社)に容量比で1:1の割合となるように添加し、APTTを測定した。5mM PIPES緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) を、標準血漿(国際試薬社)に1:1で添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは48秒であったのに対し、修飾205A43AトロンビンのAPTTは125秒であった。

【0094】

(5) PRPを用いた205A43Aトロンビンの抗血小板機能の評価

評価1: 採血直後のクエン酸添加全血10mlを、800rpmで15分遠心し、上澄みよりPRP2mlを得た。さらに2500rpmで10分遠心分離することによりPPPを得た。100 μ l 添加した場合に205A43Aトロンビンの終濃度が、30 μ g/mlになるように濃度が調製された、205A43Aトロンビンの5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 溶液を、100 μ l ずつPRP130 μ l に添加し、惹起物質として5mg/ml リストセチン5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl (pH7.4) 溶液35 μ l を添加した。コントロールとして、PRP130 μ l に、5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl、pH7.4 100 μ l を添加し透過率の経時変化を記録した。結

果を図3に示す。

評価2：惹起物質として $1\mu\text{g/ml}$ カルボキシル基修飾トロンビン 5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl(pH7.4)溶液を用いた以外は、評価1の方法に準じて実験を行った。コントロールとして、PRP $130\mu\text{l}$ に、 5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl(pH7.4) $100\mu\text{l}$ を添加し透過率の経時変化を記録した。結果を図4に示す。

【0095】

(6) PRPを用いたカルボキシル基修飾205A43Aトロンビンの抗血小板機能の評価

評価1：採血直後のクエン酸添加全血 10ml を、 800rpm で15分遠心し、上澄みよりPRP 2ml を得た。さらに 2500rpm で10分遠心分離することによりPPPを得た。 $100\mu\text{l}$ 添加した場合、カルボキシル基修飾205A43Aトロンビンの終濃度が、それぞれ $30\mu\text{g/ml}$ 、 $15\mu\text{g/ml}$ 、 $7.5\mu\text{g/ml}$ になるように濃度が調整された、カルボキシル基修飾205A43Aトロンビンの 5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl(pH7.4)溶液3種類を、それぞれ $100\mu\text{l}$ ずつPRP $130\mu\text{l}$ に添加し、惹起物質として 5mg/ml リストセチン 5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl(pH7.4)溶液 $35\mu\text{l}$ を添加した。コントロールとして、PRP $130\mu\text{l}$ に、 5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl(pH7.4) $100\mu\text{l}$ を添加し透過率の経時変化を記録した。なお、透過率の測定はEASY TRACER ET-800（東京光電株式会社）を用いて行った。結果を図5～7に示す。

評価2：惹起物質として $1\mu\text{g/ml}$ カルボキシル基修飾トロンビン 5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl(pH7.4)溶液を用いた以外は、評価(1)の方法に準じて実験を行った。コントロールとして、PRP $130\mu\text{l}$ に、 5mM リン酸緩衝液 0.15M NaCl(pH7.4) $100\mu\text{l}$ を添加し透過率の経時変化を記録した。なお、透過率の測定はEASY TRACER ET-800（東京光電株式会社）を用いて行った。結果を図8～10に示す。

【0096】

以上の結果から、205A43Aトロンビン誘導体は化学修飾の有無に関わらず抗血栓能を有したが、抗血小板作用については修飾の有無によって効果に差があった。したがって、205A43Aトロンビン誘導体はAPTTを中心とした血液凝固に主に強く作用し、カルボキシル基修飾205A43Aトロンビン誘導体はAPTTと共に強い抗血小板能を有する事が分かった。

【0097】

[実験例13]

(1) B鎖203グリシンをアラニンにB鎖205セリンをグリシンにB鎖77リシンをグルタミン酸に置換したトロンビン(77E203A205Gトロンビン)の発現

77E203A205GトロンビンのDNAに相当する変異導入プライマーを用いたPCR法にて合成した。77E203A205Gトロンビン塩基配列を配列番号27に示す。

77E203A205Gトロンビンを実施例1の(1)の方法で発現した。実験例1の(2)の方法に準じてヒルジンC末端ペプチド結合性を確認したところ、素通り分画にはバンドは確認されず、溶出ピークにトロンビン同様のバンドが確認された。引き続き実施例1の(3)の方法に準じ、硫酸化セルロファイン、ヒルジンC末端ペプチドカラムによる精製を行った。SDS-PAGE上ほぼ純化された77E203A205Gトロンビンが約 3mg 得られた。

【0098】

(2) 77E203A205Gトロンビン添加血液のAPTTの測定

77E203A205Gトロンビン $50\mu\text{g}$ をPBSに溶解したものを、標準血漿(国際試薬社)に容量比で1:1の割合となるように添加し、APTTを測定した。同様にPBSを、標準血漿(国際試薬社)に容量比1:1の割合となるように添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは44秒であったのに対し、77E203A205GトロンビンのAPTTは78秒であった。又、以上より、203A205Gトロンビンは十分な抗血栓能を有していなかったが77E203A205Gトロンビンは77リシンの置換によりフィブリノゲン親和性を低下させることにより大幅なAPTT延長効果の増加が起り十分な抗血栓効果を有している事が分かった。

【0099】

(3) 203A205G77Eトロンビンのフィブリノゲン及びトロンボモジュリンへの結合特異性

の確認

203A205Gトロンビン誘導体の0.1mg/ml 10mM NaHCO₃ (pH8) 溶液、および203A205G77Eトロンビン誘導体の0.1mg/ml 10mM NaHCO₃ (pH8) 溶液を、それぞれNHS活性化CMデキストランキュベット (日製産業社) に添加し、10分間、25℃で攪拌することにより、被験サンプル (トロンビン誘導体) をNHS活性化CMデキストランキュベットに固定し、203A205Gトロンビン固定化キュベットおよび203A205G77Eトロンビン固定化キュベットを得た。203A205Gキュベットには約4100arcの蛋白質が203A205G77Eキュベットには約2000arcの蛋白質が固相化された。引き続き1M エタノールアミン (pH8) を0.2ml加えブロッッキング処理を行った。

さらに両キュベットを50mM リン酸緩衝液、2M NaCl、30mM ベンズアミジン (pH7.4) で洗浄、再生後、両キュベットに500nMのフィブリノゲン溶液 (50mM リン酸緩衝液、0.15M NaCl (pH7.4) に溶解) を100μl加えたところ、3分後203A205Gトロンビン固相化キュベットには約300arc secのフィブリノゲンが吸着され、203A205G77Eトロンビン固相化キュベットには約80arc secのフィブリノゲンが吸着された。

さらに両キュベットを同様に洗浄、再生後、両キュベットに500nMの血液凝固第8因子溶液 (50mM Tris塩酸 0.15M NaCl 10mM CaCl₂ (pH7.4) に溶解) を100μl加えたところ3分後203A205Gトロンビン固相化キュベットには約300arc secの血液凝固第8因子が吸着され、203A205G77Eトロンビン固相化キュベットには約300arc secの血液凝固第8因子が吸着された。

さらに両キュベットを50mM リン酸緩衝液、2M NaCl、30mM ベンズアミジン (pH7.4) で洗浄、再生後、203A205Gトロンビン固定化キュベットおよび203A205G77Eトロンビン固定化キュベットそれぞれに、50nMの可溶性トロンボモジュリン溶液 (コスモバイオ) (50mM リン酸緩衝液、0.15M NaCl (pH7.4) に溶解) を100μl加えたところ、3分後 203A205Gトロンビン固相化キュベットには約100arc secのトロンボモジュリンが吸着され、203A205G77Eトロンビン固相化キュベットには約20arc secのトロンボモジュリンが吸着された。

以上の結果より203A205Gトロンビン誘導体に新たにB鎖77リシンのグルタミン酸への置換を加えることでキュベット上で血液凝固第8因子吸着に対してフィブリノゲン吸着量は約3分の1に トロンボモジュリン吸着は約2分の1に低下している事がわかった。

またIAsys FAST FIT PROGRAM (日製産業) による解析の結果203A205G に対するフィブリノゲン結合定数は10.8nM、血液凝固第8因子親和性は5.07nM、203A205G77Eに対するフィブリノゲン親和性は190nM、血液凝固第8因子親和性は22.5nMであった。

この特異性の変化により実験例13に記載の77E203A205Gトロンビン誘導体は203A205Gトロンビン誘導体に比較し高いAPTT延長能を有している事が予測された。

【0100】

【実験例14】

(1) B鎖203グリシンをアラニンにB鎖205セリンをアラニンにB鎖99アスパラギン酸をアスパラギンにB鎖77リシンをグルタミン酸に置換したトロンビン (77E203A205A99Nトロンビン) の発現

77E203A205A99NトロンビンのDNAに相当する変異導入プライマーを用いたPCR法にて合成した。77E203A205A99Nトロンビン塩基配列を配列番号29に示す。

77E203A205A99Nトロンビンを実施例1の(1)の方法で発現した。実験例1の(2)の方法に準じてヒルジンC末端ペプチド結合性を確認したところ、素通り分画にはバンドは確認されず、溶出ピークにトロンビン同様のバンドが確認された。引き続き実験例1の(3)の方法に準じ、硫酸化セルロファイン、ヒルジンC末端ペプチドカラムによる精製を行った。SDS-PAGE上ほぼ純化された77E203A205A99Nトロンビンが約3mg得られた。

【0101】

(2) 77E203A205A99Nトロンビン添加血液のAPTTの測定

77E203A205A99Nトロンビン50 μ gをPBSに溶解したものを、標準血漿（国際試薬社）に容量比で1：1の割合となるように添加し、APTTを測定した。同様にPBSを、標準血漿（国際試薬社）に容量比1：1の割合となるように添加したものをコントロールとし、APTTを測定した。なお、APTT試薬には国際試薬社のものを使用した。その結果、コントロールのAPTTは41秒であったのに対し、77E203A205A99NトロンビンのAPTTは39秒であった。以上より、77E203A205A99Nトロンビンはヒルジゲルへの結合能を有し且つ、活性が十分に低下し且つフィブリノゲン親和性を低下させる変異を加えてはているものも十分な抗APTT効果を有していないことがわかった。

【0102】

【実験例15】

カルボキシル基修飾アンヒドロトロンビン及びカルボキシル基修飾203A205Gトロンビン、205A43AトロンビンのAPTTの比較

PBSに溶解した50 μ g/mlのカルボキシル基修飾アンヒドロトロンビン、カルボキシル基修飾203A205Gトロンビン、205A43Aトロンビンを以下の2方法でAPTTを測定した。コントロールとしてPBSのみを添加して下記方法a, bにてAPTTを測定した。尚 カルボキシル基修飾アンヒドロトロンビンは残存活性の影響を極力防ぐために合成後 APMSF試薬（シグマ社）を2mg/ml添加し不活性化を行い、さらにその後PBSにて十分透析を行い残存APMSF試薬の除去を行った。

【0103】

方法a：標準血漿100 μ lにAPTT試薬50 μ lを加え37℃で5分インキュベーションを行ったものにPBSに溶解した各サンプル100 μ lを加えさらにすばやく0.1M CaCl_2 を12 μ l加えカルシウム添加から凝固までの時間を測定した。

方法b：標準血漿100 μ l PBSに溶解した各サンプル100 μ l及びAPTT試薬50 μ lを加え37℃で5分インキュベーションを行った後0.1M CaCl_2 を12 μ l加えカルシウム添加から凝固までの時間を測定した。

【0104】

結果を以下に示す。

| | | | | |
|------------------------|-----|-------|-----|------|
| コントロール | 方法a | 43秒； | 方法b | 45秒 |
| カルボキシル基修飾アンヒドロトロンビン | 方法a | 105秒； | 方法b | 66秒 |
| カルボキシル基修飾203A205Gトロンビン | 方法a | 75秒； | 方法b | 80秒 |
| 205A43Aトロンビン | 方法a | 81秒； | 方法b | 104秒 |

【0105】

以上より、カルボキシル基修飾アンヒドロトロンビンにおいては方法aにて良くAPTTを延長したのに対しカルボキシル基修飾203A205Gトロンビン、205A43Aトロンビンにおいては方法bにて良くAPTTが延長された。またカルボキシル基修飾203A205Gトロンビンよりも205A43Aトロンビンの方が同一条件においてAPTT延長効果は高かった。

方法aは標準血漿と各トロンビン誘導体混合物のインキュベーション時間が無いのに対し方法bは標準血漿と各トロンビン誘導体混合物が37℃で5分インキュベーションされる。カルボキシル基修飾アンヒドロトロンビンにおいて方法bでAPTT延長効果が少なくなった理由としてアンヒドロトロンビンから化学的に合成されるアンヒドロトロンビンにおいて極微量に残存するトロンビンの存在を完全に否定できず極わずかなトロンビンが標準血漿と37℃インキュベーションすることで微量の血液凝固因子（特に第8因子）活性化が起き、APTT延長効果を抑制したものと考えられた。一方、カルボキシル基修飾203A205Gトロンビン、205A43Aトロンビンにおいては遺伝子組み換え技術によって完全に活性を失っているトロンビン誘導体であり、標準血漿とインキュベーションした場合においても血液凝固因子の活性化は起きず、むしろインキュベーションを行った場合の方が顕著にAPTTを延長した。

以上の考察より、抗血栓剤としてトロンビン誘導体及びそのカルボキシル基修飾誘導体を用いる場合には極微量のトロンビンの混入が考えられるアンヒドロトロンビンを用いるよりも、遺伝子工学的に完全に不活性化され且つ均一な組み換え誘導体から選ばれる適切

な薬効を有した本発明で得られる遺伝子組み換えトロンビン及びそのカルボキシシル基修飾誘導体の方が安全であり、かつ37℃で少なくとも数時間は存在するvivoでは薬効も高いことが予想される事が示された。

【産業上の利用可能性】

【0106】

本発明のトロンビン誘導体は、抗血栓剤、抗炎症剤などの医薬として好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】5mg/ml リストセチンで血小板凝集を惹起したPRPに対する、カルボキシシル基修飾203A205Gトロンビン(37μg/ml)の抗血小板効果を示す図。009がコントロールを、010がカルボキシシル基修飾203A205Gトロンビンを示す。縦軸が透過率(%)、横軸が時間(分)を示す(図2～11も同じ)。

【図2】1μg/ml カルボキシシル基修飾トロンビンで血小板凝集を惹起したPRPに対する、カルボキシシル基修飾203A205Gトロンビン(37μg/ml)の抗血小板効果を示す図。002がコントロールを、001がカルボキシシル基修飾203A205Gトロンビンを示す。

【図3】5mg/ml リストセチンで血小板凝集を惹起したPRPに対する、205A43Aトロンビン(30μg/ml)の抗血小板効果を示す図。079がコントロールを、080が205A43Aトロンビンを示す。

【図4】1μg/ml カルボキシシル基修飾トロンビンで血小板凝集を惹起したPRPに対する、205A43Aトロンビン(30μg/ml)の抗血小板効果を示す図。083がコントロールを、084が205A43Aトロンビンを示す。

【図5】5mg/ml リストセチンで血小板凝集を惹起したPRPに対する、カルボキシシル基修飾205A43Aトロンビン(30μg/ml)の抗血小板効果を示す図。056がコントロールを、055がカルボキシシル基修飾205A43Aトロンビンを示す。

【図6】5mg/ml リストセチンで血小板凝集を惹起したPRPに対する、カルボキシシル基修飾205A43Aトロンビン(15μg/ml)の抗血小板効果を示す図。042がコントロールを、041がカルボキシシル基修飾205A43Aトロンビンを示す。

【図7】5mg/ml リストセチンで血小板凝集を惹起したPRPに対する、カルボキシシル基修飾205A43Aトロンビン(7.5μg/ml)の抗血小板効果を示す図。058がコントロールを、057がカルボキシシル基修飾205A43Aトロンビンを示す。

【図8】1μg/ml カルボキシシル基修飾トロンビンで血小板凝集を惹起したPRPに対する、カルボキシシル基修飾205A43Aトロンビン(30μg/ml)の抗血小板効果を示す図。064がコントロールを、063がカルボキシシル基修飾205A43Aトロンビンを示す。

【図9】1μg/ml カルボキシシル基修飾トロンビンで血小板凝集を惹起したPRPに対する、カルボキシシル基修飾205A43Aトロンビン(15μg/ml)の抗血小板効果を示す図。067がコントロールを、066がカルボキシシル基修飾205A43Aトロンビンを示す。

【図10】1μg/ml カルボキシシル基修飾トロンビンで血小板凝集を惹起したPRPに対する、カルボキシシル基修飾205A43Aトロンビン(7.5μg/ml)の抗血小板効果を示す図。070がコントロールを、069がカルボキシシル基修飾205A43Aトロンビンを示す。

【図11】5mg/ml リストセチンで血小板凝集を惹起したPRPに対する、203A205Gトロンビン(80μg/ml)の抗血小板効果を示す図。104がコントロールを、095が203A205Gトロンビンを示す。

【図12】1μg/ml カルボキシシル基修飾トロンビンで血小板凝集を惹起したPRPに対する、203A205Gトロンビン(80μg/ml)の抗血小板効果を示す図。097がコントロールを、098が203A205Gトロンビンを示す。

【配列表】

SEQUENCE LISTING

<110> Chisso Corporation
FUJIMORI KOGYO Co., Ltd.

<120> トロンビン誘導体、およびそれを含有する医薬組成物

<130> P-C40877

<150> JP 2004/080950

<151> 2004-03-19

<150> JP 2004/170346

<151> 2004-06-08

<160> 30

<170> PatentIn version 3.1

<210> 1

<211> 927

<212> DNA

<213> Homo sapiens

<220>

<221> CDS

<222> (1)..(927)

<223>

<400> 1

| | |
|---|----|
| acc gcc acc agt gag tac cag act ttc ttc aat ccg agg acc ttt ggc | 48 |
| Thr Ala Thr Ser Glu Tyr Gln Thr Phe Phe Asn Pro Arg Thr Phe Gly | |
| 1 5 10 15 | |

| | |
|---|----|
| tgc gga gag gca gac tgt ggg ctg cga cct ctg ttc gag aag aag tgc | 96 |
| Ser Gly Glu Ala Asp Cys Gly Leu Arg Pro Leu Phe Glu Lys Lys Ser | |
| 20 25 30 | |

| | |
|---|-----|
| ctg gag gac aaa acc gaa aga gag ctc ctg gaa tcc tac atc gac ggc | 144 |
| Leu Glu Asp Lys Thr Glu Arg Glu Leu Leu Glu Ser Tyr Ile Asp Gly | |
| 35 40 45 | |

| | |
|---|-----|
| cgc att gtg gag ggc tcg gat gca gag atc ggc atg tca cct tgg cag | 192 |
| Arg Ile Val Glu Gly Ser Asp Ala Glu Ile Gly Met Ser Pro Trp Gln | |
| 50 55 60 | |

| | |
|---|-----|
| gtg atg ctt ttc cgg aag agt ccc cag gag ctg ctg tgt ggg gcc agc | 240 |
| Val Met Leu Phe Arg Lys Ser Pro Gln Glu Leu Leu Cys Gly Ala Ser | |
| 65 70 75 80 | |

| | |
|---|-----|
| ctc atc agt gac cgc tgg gtc ctc acc gcc gcc cac tgc ctc ctg tac | 288 |
| Leu Ile Ser Asp Arg Trp Val Leu Thr Ala Ala His Cys Leu Leu Tyr | |
| 85 90 95 | |
| ccg ccc tgg gac aag aac ttc acc gag aat gac ctt ctg gtg cgc att | 336 |
| Pro Pro Trp Asp Lys Asn Phe Thr Glu Asn Asp Leu Leu Val Arg Ile | |
| 100 105 110 | |
| ggc aag cac tcc cgc aca agg tac gag cga aac att gaa aag ata tcc | 384 |
| Gly Lys His Ser Arg Thr Arg Tyr Glu Arg Asn Ile Glu Lys Ile Ser | |
| 115 120 125 | |
| atg ttg gaa aag atc tac atc cac ccc agg tac aac tgg cgg gag aac | 432 |
| Met Leu Glu Lys Ile Tyr Ile His Pro Arg Tyr Asn Trp Arg Glu Asn | |
| 130 135 140 | |
| ctg gac cgg gac att gcc ctg atg aag ctg aag aag cct gtt gcc ttc | 480 |
| Leu Asp Arg Asp Ile Ala Leu Met Lys Leu Lys Lys Pro Val Ala Phe | |
| 145 150 155 160 | |
| agt gac tac att cac cct gtg tgt ctg ccc gac agg gag acg gca gcc | 528 |
| Ser Asp Tyr Ile His Pro Val Cys Leu Pro Asp Arg Glu Thr Ala Ala | |
| 165 170 175 | |
| agc ttg ctc cag gct gga tac aag ggg cgg gtg aca ggc tgg ggc aac | 576 |
| Ser Leu Leu Gln Ala Gly Tyr Lys Gly Arg Val Thr Gly Trp Gly Asn | |
| 180 185 190 | |
| ctg aag gag acg tgg aca gcc aac gtt ggt aag ggg cag ccc agt gtc | 624 |
| Leu Lys Glu Thr Trp Thr Ala Asn Val Gly Lys Gly Gln Pro Ser Val | |
| 195 200 205 | |
| ctg cag gtg gtg aac ctg ccc att gtg gag cgg ccg gtc tgc aag gac | 672 |
| Leu Gln Val Val Asn Leu Pro Ile Val Glu Arg Pro Val Cys Lys Asp | |
| 210 215 220 | |
| tcc acc cgg atc cgc atc act gac aac atg ttc tgt gct ggt tac aag | 720 |
| Ser Thr Arg Ile Arg Ile Thr Asp Asn Met Phe Cys Ala Gly Tyr Lys | |
| 225 230 235 240 | |
| cct gat gaa ggg aaa cga ggg gat gcc tgt gaa ggt gac agt ggg gga | 768 |
| Pro Asp Glu Gly Lys Arg Gly Asp Ala Cys Glu Gly Asp Ser Gly Gly | |
| 245 250 255 | |
| ccc ttt gtc atg aag agc ccc ttt aac aac cgc tgg tat caa atg ggc | 816 |
| Pro Phe Val Met Lys Ser Pro Phe Asn Asn Arg Trp Tyr Gln Met Gly | |
| 260 265 270 | |
| atc gtc tca tgg ggt gaa ggc tgt gac cgg gat ggg aaa tat ggc ttc | 864 |

Ile Val Ser Trp Gly Glu Gly Cys Asp Arg Asp Gly Lys Tyr Gly Phe
275 280 285

tac aca cat gtg ttc cgc ctg aag aag tgg ata cag aag gtc att gat 912
Tyr Thr His Val Phe Arg Leu Lys Lys Trp Ile Gln Lys Val Ile Asp
290 295 300

cag ttt gga gag tag 927
Gln Phe Gly Glu
305

<210> 2
<211> 308
<212> PRT
<213> Homo sapiens

<400> 2

Thr Ala Thr Ser Glu Tyr Gln Thr Phe Phe Asn Pro Arg Thr Phe Gly
1 5 10 15

Ser Gly Glu Ala Asp Cys Gly Leu Arg Pro Leu Phe Glu Lys Lys Ser
20 25 30

Leu Glu Asp Lys Thr Glu Arg Glu Leu Leu Glu Ser Tyr Ile Asp Gly
35 40 45

Arg Ile Val Glu Gly Ser Asp Ala Glu Ile Gly Met Ser Pro Trp Gln
50 55 60

Val Met Leu Phe Arg Lys Ser Pro Gln Glu Leu Leu Cys Gly Ala Ser
65 70 75 80

Leu Ile Ser Asp Arg Trp Val Leu Thr Ala Ala His Cys Leu Leu Tyr
85 90 95

Pro Pro Trp Asp Lys Asn Phe Thr Glu Asn Asp Leu Leu Val Arg Ile
100 105 110

Gly Lys His Ser Arg Thr Arg Tyr Glu Arg Asn Ile Glu Lys Ile Ser
115 120 125

Met Leu Glu Lys Ile Tyr Ile His Pro Arg Tyr Asn Trp Arg Glu Asn
130 135 140

Leu Asp Arg Asp Ile Ala Leu Met Lys Leu Lys Lys Pro Val Ala Phe
145 150 155 160

Ser Asp Tyr Ile His Pro Val Cys Leu Pro Asp Arg Glu Thr Ala Ala

165

170

175

Ser Leu Leu Gln Ala Gly Tyr Lys Gly Arg Val Thr Gly Trp Gly Asn
 180 185 190

Leu Lys Glu Thr Trp Thr Ala Asn Val Gly Lys Gly Gln Pro Ser Val
 195 200 205

Leu Gln Val Val Asn Leu Pro Ile Val Glu Arg Pro Val Cys Lys Asp
 210 215 220

Ser Thr Arg Ile Arg Ile Thr Asp Asn Met Phe Cys Ala Gly Tyr Lys
 225 230 235 240

Pro Asp Glu Gly Lys Arg Gly Asp Ala Cys Glu Gly Asp Ser Gly Gly
 245 250 255

Pro Phe Val Met Lys Ser Pro Phe Asn Asn Arg Trp Tyr Gln Met Gly
 260 265 270

Ile Val Ser Trp Gly Glu Gly Cys Asp Arg Asp Gly Lys Tyr Gly Phe
 275 280 285

Tyr Thr His Val Phe Arg Leu Lys Lys Trp Ile Gln Lys Val Ile Asp
 290 295 300

Gln Phe Gly Glu
 305

<210> 3

<211> 10

<212> PRT

<213> Homo sapiens

<400> 3

Gly Asp Glu Glu Ile Pro Glu Glu Tyr Leu
 1 5 10

<210> 4

<211> 73

<212> PRT

<213> Homo sapiens

<400> 4

Arg Arg Pro Glu Ser Lys Ala Thr Asn Ala Thr Leu Asp Pro Arg Ser
 1 5 10 15

t c g g a t g c a g a g a t c g g c a t g t c a c c t t g g c a g g t g a t g c t t t t c c g g 336

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| aag | agt | ccc | cag | gag | ctg | ctg | tgt | ggg | gcc | agc | ctc | atc | agt | gac | cgc | 384 |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| tgg | gtc | ctc | acc | gcc | gcc | cac | tgc | ctc | ctg | tac | ccg | ccc | tgg | gac | aag | 432 |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| aac | ttc | acc | gag | aat | gac | ctt | ctg | gtg | cgc | att | ggc | aag | cac | tcc | cgc | 480 |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | 155 | | | | | | 160 | |
| aca | agg | tac | gag | cga | aac | att | gaa | aag | ata | tcc | atg | ttg | gaa | aag | atc | 528 |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | 165 | | | | 170 | | | | | | 175 | | | |
| tac | atc | cac | ccc | agg | tac | aac | tgg | cgg | gag | aac | ctg | gac | cgg | gac | att | 576 |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | |
| | | | 180 | | | | 185 | | | | | 190 | | | | |
| gcc | ctg | atg | aag | ctg | aag | aag | cct | gtt | gcc | ttc | agt | gac | tac | att | cac | 624 |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| cct | gtg | tgt | ctg | ccc | gac | agg | gag | acg | gca | gcc | agc | ttg | ctc | cag | gct | 672 |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| gga | tac | aag | ggg | cgg | gtg | aca | ggc | tgg | ggc | aac | ctg | aag | gag | acg | tgg | 720 |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| aca | gcc | aac | gtt | ggt | aag | ggg | cag | ccc | agt | gtc | ctg | cag | gtg | gtg | aac | 768 |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | 245 | | | | 250 | | | | | | 255 | | | |
| ctg | ccc | att | gtg | gag | cgg | ccg | gtc | tgc | aag | gac | tcc | acc | cgg | atc | cgc | 816 |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | 265 | | | | | 270 | | | | |
| atc | act | gac | aac | atg | ttc | tgt | gct | ggc | tac | aag | cct | gat | gaa | ggg | aaa | 864 |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | 280 | | | | | 285 | | | | | |
| cga | ggg | gat | gcc | tgt | gaa | ggc | gac | agt | ggg | gga | ccc | ttt | gtc | atg | aag | 912 |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Gly | Asp | Ser | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| agc | ccc | ttt | aac | aac | cgc | tgg | tat | caa | atg | ggc | atc | gtc | tca | tgg | ggg | 960 |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| gaa | ggc | tgt | gac | cgg | gat | ggg | aaa | tat | ggc | ttc | tac | aca | cat | gtg | ttc | 1008 |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | 325 | | | | | | 330 | | | | | 335 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| cgc | ctg | aag | aag | tgg | ata | cag | aag | gtc | att | gat | cag | ttt | gga | gag | tag | 1056 |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 6
 <211> 351
 <212> PRT
 <213> Homo sapiens

<400> 6

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly |
| | | | | 85 | | | | | 90 | | | | | 95 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | | 245 | | | | | 250 | | | | | | 255 | |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Gly | Asp | Ser | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | | |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 7
 <211> 1056
 <212> DNA
 <213> Homo sapiens

<220>
 <221> CDS
 <222> (1)..(1056)
 <223>

<400> 7
 atg gcg cac gtc cga ggc ttg cag ctg cct ggc tgc ctg gcc ctg gct

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala | |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | | |
| gcc | ctg | tgt | agc | ctt | gtg | cac | agc | cag | cat | gtg | ttc | ctg | gct | cct | cag | 96 |
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln | |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | | |
| caa | gca | cgg | tcg | ctg | ctc | cag | cgg | gtc | cgg | cga | acc | gcc | acc | agt | gag | 144 |
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu | |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | | |
| tac | cag | act | ttc | ttc | aat | ccg | agg | acc | ttt | ggc | tcg | gga | gag | gca | gac | 192 |
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp | |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | | |
| tgt | ggg | ctg | cga | cct | ctg | ttc | gag | aag | aag | tcg | ctg | gag | gac | aaa | acc | 240 |
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr | |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 | |
| gaa | aga | gag | ctc | ctg | gaa | tcc | tac | atc | gac | ggg | cgc | att | gtg | gag | ggc | 288 |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | 85 | | | | | | 90 | | | | | 95 | | |
| tcg | gat | gca | gag | atc | ggc | atg | tca | cct | tgg | cag | gtg | atg | ctt | ttc | cgg | 336 |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| aag | agt | ccc | cag | gag | ctg | ctg | tgt | ggg | gcc | agc | ctc | atc | agt | gac | cgc | 384 |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| tgg | gtc | ctc | acc | gcc | gcc | cac | tgc | ctc | ctg | tac | ccg | ccc | tgg | gac | aag | 432 |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| aac | ttc | acc | gag | aat | gac | ctt | ctg | gtg | cgc | att | ggc | aag | cac | tcc | cgc | 480 |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | |
| aca | agg | tac | gag | cga | aac | att | gaa | aag | ata | tcc | atg | ttg | gaa | aag | atc | 528 |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | | |
| tac | atc | cac | ccc | agg | tac | aac | tgg | cgg | gag | aac | ctg | gac | cgg | gac | att | 576 |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | 190 | | | | |
| gcc | ctg | atg | aag | ctg | aag | aag | cct | gtt | gcc | ttc | agt | gac | tac | att | cac | 624 |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| cct | gtg | tgt | ctg | ccc | gac | agg | gag | acg | gca | gcc | agc | ttg | ctc | cag | gct | 672 |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| gga | tac | aag | ggg | cgg | gtg | aca | ggc | tgg | ggc | aac | ctg | aag | gag | acg | tgg | 720 |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| aca | gcc | aac | gtt | ggt | aag | ggg | cag | ccc | agt | gtc | ctg | cag | gtg | gtg | aac | 768 |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | 245 | | | | | 250 | | | | | | 255 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ctg | ccc | att | gtg | gag | cgg | ccg | gtc | tgc | aag | gac | tcc | acc | cgg | atc | cgc | 816 |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | 260 | | | | | 265 | | | | | | 270 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| atc | act | gac | aac | atg | ttc | tgt | gct | ggt | tac | aag | cct | gat | gaa | ggg | aaa | 864 |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | 280 | | | | | | 285 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| cga | ggg | gat | gcc | tgt | gaa | gct | gac | ggt | ggg | gga | ccc | ttt | gtc | atg | aag | 912 |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Ala | Asp | Gly | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| agc | ccc | ttt | aac | aac | cgc | tgg | tat | caa | atg | ggc | atc | gtc | tca | tgg | ggt | 960 |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| gaa | ggc | tgt | gac | cgg | gat | ggg | aaa | tat | ggc | ttc | tac | aca | cat | gtg | ttc | 1008 |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | 325 | | | | | 330 | | | | | | 335 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| cgc | ctg | aag | aag | tgg | ata | cag | aag | gtc | att | gat | cag | ttt | gga | gag | tag | 1056 |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | 340 | | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 8
 <211> 351
 <212> PRT
 <213> Homo sapiens

<400> 8

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu | |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | | |
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp | |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | | |
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr | |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 | |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | | 85 | | | | | 90 | | | | | 95 | | |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | 100 | | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | | 245 | | | | | 250 | | | | | 255 | | |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Ala | Asp | Gly | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 290 | | 295 | | 300 | | | | | | | | | | | |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | |

<210> 9
 <211> 1056
 <212> DNA
 <213> Homo sapiens

<220>
 <221> CDS
 <222> (1)..(1056)
 <223>

| | |
|---|-----|
| <400> 9 | |
| atg gcg cac gtc cga ggc ttg cag ctg cct ggc tgc ctg gcc ctg gct | 48 |
| Met Ala His Val Arg Gly Leu Gln Leu Pro Gly Cys Leu Ala Leu Ala | |
| 1 5 10 15 | |
| gcc ctg tgt agc ctt gtg cac agc cag cat gtg ttc ctg gct cct cag | 96 |
| Ala Leu Cys Ser Leu Val His Ser Gln His Val Phe Leu Ala Pro Gln | |
| 20 25 30 | |
| caa gca cgg tgc ctg ctc cag cgg gtc cgg cga acc gcc acc agt gag | 144 |
| Gln Ala Arg Ser Leu Leu Gln Arg Val Arg Arg Thr Ala Thr Ser Glu | |
| 35 40 45 | |
| tac cag act ttc ttc aat ccg agg acc ttt ggc tgc gga gag gca gac | 192 |
| Tyr Gln Thr Phe Phe Asn Pro Arg Thr Phe Gly Ser Gly Glu Ala Asp | |
| 50 55 60 | |
| tgt ggg ctg cga cct ctg ttc gag aag aag tgc ctg gag gac aaa acc | 240 |
| Cys Gly Leu Arg Pro Leu Phe Glu Lys Lys Ser Leu Glu Asp Lys Thr | |
| 65 70 75 80 | |
| gaa aga gag ctc ctg gaa tcc tac atc gac ggc cgc att gtg gag ggc | 288 |
| Glu Arg Glu Leu Leu Glu Ser Tyr Ile Asp Gly Arg Ile Val Glu Gly | |
| 85 90 95 | |
| tgc gat gca gag atc ggc atg tca cct tgg cag gtg atg ctt ttc cgg | 336 |
| Ser Asp Ala Glu Ile Gly Met Ser Pro Trp Gln Val Met Leu Phe Arg | |
| 100 105 110 | |

| | |
|---|-----|
| aag agt ccc cag gag ctg ctg tgt ggg gcc agc ctc atc agt gac cgc | 384 |
| Lys Ser Pro Gln Glu Leu Leu Cys Gly Ala Ser Leu Ile Ser Asp Arg | |
| 115 120 125 | |
| | |
| tgg gtc ctc acc gcc gcc cac tgc ctc ctg tac ccg ccc tgg gac aag | 432 |
| Trp Val Leu Thr Ala Ala His Cys Leu Leu Tyr Pro Pro Trp Asp Lys | |
| 130 135 140 | |
| | |
| aac ttc acc gag aat gac ctt ctg gtg cgc att ggc aag cac tcc cgc | 480 |
| Asn Phe Thr Glu Asn Asp Leu Leu Val Arg Ile Gly Lys His Ser Arg | |
| 145 150 155 160 | |
| | |
| aca agg tac gag cga aac att gaa aag ata tcc atg ttg gaa aag atc | 528 |
| Thr Arg Tyr Glu Arg Asn Ile Glu Lys Ile Ser Met Leu Glu Lys Ile | |
| 165 170 175 | |
| | |
| tac atc cac ccc agg tac aac tgg cgg gag aac ctg gac cgg gac att | 576 |
| Tyr Ile His Pro Arg Tyr Asn Trp Arg Glu Asn Leu Asp Arg Asp Ile | |
| 180 185 190 | |
| | |
| gcc ctg atg aag ctg aag aag cct gtt gcc ttc agt gac tac att cac | 624 |
| Ala Leu Met Lys Leu Lys Lys Pro Val Ala Phe Ser Asp Tyr Ile His | |
| 195 200 205 | |
| | |
| cct gtg tgt ctg ccc gac agg gag acg gca gcc agc ttg ctc cag gct | 672 |
| Pro Val Cys Leu Pro Asp Arg Glu Thr Ala Ala Ser Leu Leu Gln Ala | |
| 210 215 220 | |
| | |
| gga tac aag ggg cgg gtg aca ggc tgg ggc aac ctg aag gag acg tgg | 720 |
| Gly Tyr Lys Gly Arg Val Thr Gly Trp Gly Asn Leu Lys Glu Thr Trp | |
| 225 230 235 240 | |
| | |
| aca gcc aac gtt ggt aag ggg cag ccc agt gtc ctg cag gtg gtg aac | 768 |
| Thr Ala Asn Val Gly Lys Gly Gln Pro Ser Val Leu Gln Val Val Asn | |
| 245 250 255 | |
| | |
| ctg ccc att gtg gag cgg ccg gtc tgc aag gac tcc acc cgg atc cgc | 816 |
| Leu Pro Ile Val Glu Arg Pro Val Cys Lys Asp Ser Thr Arg Ile Arg | |
| 260 265 270 | |
| | |
| atc act gac aac atg ttc tgt gct ggt tac aag cct gat gaa ggg aaa | 864 |
| Ile Thr Asp Asn Met Phe Cys Ala Gly Tyr Lys Pro Asp Glu Gly Lys | |
| 275 280 285 | |
| | |
| cga ggg gat gcc tgt gaa ggt gac gct ggg gga ccc ttt gtc atg aag | 912 |
| Arg Gly Asp Ala Cys Glu Gly Asp Ala Gly Gly Pro Phe Val Met Lys | |
| 290 295 300 | |
| | |
| agc ccc ttt aac aac cgc tgg tat caa atg ggc atc gtc tca tgg ggt | 960 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| gaa | ggc | tgt | gac | cgg | gat | ggg | aaa | tat | ggc | ttc | tac | aca | cat | gtg | ttc | 1008 |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | 325 | | | | | | 330 | | | | | 335 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| cgc | ctg | aag | aag | tgg | ata | cag | aag | gtc | att | gat | cag | ttt | gga | gag | tag | 1056 |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 10
 <211> 351
 <212> PRT
 <213> Homo sapiens

<400> 10

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly |
| | | | 85 | | | | | | 90 | | | | | 95 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| gcc | ctg | tgt | agc | ctt | gtg | cac | agc | cag | cat | gtg | ttc | ctg | gct | cct | cag | 96 |
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln | |
| | | 20 | | | | | | 25 | | | | | 30 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| caa | gca | cgg | tcg | ctg | ctc | cag | cgg | gtc | cgg | cga | acc | gcc | acc | agt | gag | 144 |
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu | |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tac | cag | act | ttc | ttc | aat | ccg | agg | acc | ttt | ggc | tcg | gga | gag | gca | gac | 192 |
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp | |
| | 50 | | | | | 55 | | | | 60 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tgt | ggg | ctg | cga | cct | ctg | ttc | gag | aag | aag | tcg | ctg | gag | gac | aaa | acc | 240 |
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr | |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gaa | aga | gag | ctc | ctg | gaa | tcc | tac | atc | gac | ggg | cgc | att | gtg | gag | ggc | 288 |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | 85 | | | | | 90 | | | | | | 95 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tcg | gat | gca | gag | atc | ggc | atg | tca | cct | tgg | cag | gtg | atg | ctt | ttc | cgg | 336 |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| aag | agt | ccc | cag | gag | ctg | ctg | tgt | ggg | gcc | agc | ctc | atc | agt | gac | cgc | 384 |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tgg | gtc | ctc | acc | gcc | gcc | cac | tgc | ctc | ctg | tac | ccg | ccc | tgg | gac | aag | 432 |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| aac | ttc | acc | gag | aat | gac | ctt | ctg | gtg | cgc | att | ggc | aag | cac | tcc | cgc | 480 |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| aca | agg | tac | gag | cga | aac | att | gaa | aag | ata | tcc | atg | ttg | gaa | aag | atc | 528 |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tac | atc | cac | ccc | agg | tac | aac | tgg | cgg | gag | aac | ctg | gac | cgg | gac | att | 576 |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gcc | ctg | atg | aag | ctg | aag | aag | cct | gtt | gcc | ttc | agt | gac | tac | att | cac | 624 |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| cct | gtg | tgt | ctg | ccc | gac | agg | gag | acg | gca | gcc | agc | ttg | ctc | cag | gct | 672 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala |
| 210 | | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| gga | tac | aag | ggg | cgg | gtg | aca | ggc | tgg | ggc | aac | ctg | aag | gag | acg | tgg | 720 |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| aca | gcc | aac | gtt | ggt | aag | ggg | cag | ccc | agt | gtc | ctg | cag | gtg | gtg | aac | 768 |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | 245 | | | | | 250 | | | | | | 255 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ctg | ccc | att | gtg | gag | cgg | ccg | gtc | tgc | aag | gac | tcc | acc | cgg | atc | cgc | 816 |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | 260 | | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| atc | act | gac | aac | atg | ttc | tgt | gct | ggt | tac | aag | cct | gat | gaa | ggg | aaa | 864 |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| cga | ggg | gat | gcc | tgt | gaa | ggt | gac | act | ggg | gga | ccc | ttt | gtc | atg | aag | 912 |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Gly | Asp | Thr | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| agc | ccc | ttt | aac | aac | cgc | tgg | tat | caa | atg | ggc | atc | gtc | tca | tgg | ggt | 960 |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| gaa | ggc | tgt | gac | cgg | gat | ggg | aaa | tat | ggc | ttc | tac | aca | cat | gtg | ttc | 1008 |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | 325 | | | | | | 330 | | | | | 335 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| cgc | ctg | aag | aag | tgg | ata | cag | aag | gtc | att | gat | cag | ttt | gga | gag | tag | 1056 |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 12
 <211> 351
 <212> PRT
 <213> Homo sapiens

<400> 12

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| | 35 | | | | | 40 | | | | | | 45 | | | | | |
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp | | |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | | | |
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr | | |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 | | |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | | |
| | | | | 85 | | | | | 90 | | | | | 95 | | | |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | | |
| | | 100 | | | | | | 105 | | | | | 110 | | | | |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | | |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | | |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | | |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | | |
| | | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | | |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | | |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | | |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | | |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | | |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | | |
| | | | | 245 | | | | | 250 | | | | | 255 | | | |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | | |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | | |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Gly | Asp | Thr | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | |

<210> 13
 <211> 1056
 <212> DNA
 <213> Homo sapiens

<220>
 <221> CDS
 <222> (1)..(1056)
 <223>

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <400> 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| atg | gcg | cac | gtc | cga | ggc | ttg | cag | ctg | cct | ggc | tgc | ctg | gcc | ctg | gct | 48 |
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala | |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gcc | ctg | tgt | agc | ctt | gtg | cac | agc | cag | cat | gtg | ttc | ctg | gct | cct | cag | 96 |
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln | |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| caa | gca | cgg | tcg | ctg | ctc | cag | cgg | gtc | cgg | cga | acc | gcc | acc | agt | gag | 144 |
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu | |
| | | 35 | | | | 40 | | | | | | 45 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tac | cag | act | ttc | ttc | aat | ccg | agg | acc | ttt | ggc | tcg | gga | gag | gca | gac | 192 |
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp | |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tgt | ggg | ctg | cga | cct | ctg | ttc | gag | aag | aag | tcg | ctg | gag | gac | aaa | acc | 240 |
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr | |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gaa | aga | gag | ctc | ctg | gaa | tcc | tac | atc | gac | ggg | cgc | att | gtg | gag | ggc | 288 |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | 85 | | | | | 90 | | | | | | 95 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tcg | gat | gca | gag | atc | ggc | atg | tca | cct | tgg | cag | gtg | atg | ctt | ttc | cgg | 336 |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| aag | agt | ccc | cag | gag | ctg | ctg | tgt | ggg | gcc | agc | ctc | atc | agt | gac | cgc | 384 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| tgg | gtc | ctc | acc | gcc | gcc | cac | tgc | ctc | ctg | tac | ccg | ccc | tgg | gac | aag | 432 |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| aac | ttc | acc | gag | aat | gac | ctt | ctg | gtg | cgc | att | ggc | aag | cac | tcc | cgc | 480 |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | 155 | | | | | | 160 | |
| aca | agg | tac | gag | cga | aac | att | gaa | aag | ata | tcc | atg | ttg | gaa | aag | atc | 528 |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | 165 | | | | 170 | | | | | | 175 | | | |
| tac | atc | cac | ccc | agg | tac | aac | tgg | cgg | gag | aac | ctg | gac | cgg | aac | att | 576 |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asn | Ile | |
| | | | 180 | | | | 185 | | | | | 190 | | | | |
| gcc | ctg | atg | aag | ctg | aag | aag | cct | gtt | gcc | ttc | agt | gac | tac | att | cac | 624 |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | 195 | | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| cct | gtg | tgt | ctg | ccc | gac | agg | gag | acg | gca | gcc | agc | ttg | ctc | cag | gct | 672 |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| gga | tac | aag | ggg | cgg | gtg | aca | ggc | tgg | ggc | aac | ctg | aag | gag | acg | tgg | 720 |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | 230 | | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| aca | gcc | aac | gtt | ggt | aag | ggg | cag | ccc | agt | gtc | ctg | cag | gtg | gtg | aac | 768 |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | 245 | | | | 250 | | | | | | 255 | | | |
| ctg | ccc | att | gtg | gag | cgg | ccg | gtc | tgc | aag | gac | tcc | acc | cgg | atc | cgc | 816 |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | 265 | | | | | 270 | | | | |
| atc | act | gac | aac | atg | ttc | tgt | gct | ggt | tac | aag | cct | gat | gaa | ggg | aaa | 864 |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | | |
| cga | ggg | gat | gcc | tgt | gaa | gct | gac | gct | ggg | gga | ccc | ttt | gtc | atg | aag | 912 |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Ala | Asp | Ala | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |
| agc | ccc | ttt | aac | aac | cgc | tgg | tat | caa | atg | ggc | atc | gtc | tca | tgg | ggt | 960 |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | 310 | | | | | | 315 | | | | | 320 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| gaa | ggc | tgt | gac | cgg | gat | ggg | aaa | tat | ggc | ttc | tac | aca | cat | gtg | ttc | 1008 |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| cgc | ctg | aag | aag | tgg | ata | cag | aag | gtc | att | gat | cag | ttt | gga | gag | tag | 1056 |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | | 340 | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 14
 <211> 351
 <212> PRT
 <213> Homo sapiens

<400> 14

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly |
| | | | | 85 | | | | | 90 | | | | | 95 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile |
| | | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asn | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | 245 | | | | | | 250 | | | | | 255 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Ala | Asp | Ala | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 15
 <211> 1056
 <212> DNA
 <213> Homo sapiens

<220>
 <221> CDS
 <222> (1)..(1056)
 <223>

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|----|
| <400> | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| atg | gcg | cac | gtc | cga | ggc | ttg | cag | ctg | cct | ggc | tgc | ctg | gcc | ctg | gct | | 48 |
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala | | |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gcc | ctg | tgt | agc | ctt | gtg | cac | agc | cag | cat | gtg | ttc | ctg | gct | cct | cag | | 96 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln | |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | | |
| caa | gca | cgg | tcg | ctg | ctc | cag | cgg | gtc | cgg | cga | acc | gcc | acc | agt | gag | 144 |
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu | |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | | |
| tac | cag | act | ttc | ttc | aat | ccg | agg | acc | ttt | ggc | tcg | gga | gag | gca | gac | 192 |
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp | |
| | 50 | | | | | 55 | | | | 60 | | | | | | |
| tgt | ggg | ctg | cga | cct | ctg | ttc | gag | aag | aag | tcg | ctg | gag | gac | aaa | acc | 240 |
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr | |
| 65 | | | | | 70 | | | | 75 | | | | | | 80 | |
| gaa | aga | gag | ctc | ctg | gaa | tcc | tac | atc | gac | ggg | cgc | att | gtg | gag | ggc | 288 |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | 85 | | | | | 90 | | | | | 95 | | | |
| tcg | gat | gca | gag | atc | ggc | atg | tca | cct | tgg | cag | gtg | atg | ctt | ttc | cgg | 336 |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | 100 | | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| aag | agt | ccc | cag | gag | ctg | ctg | tgt | ggg | gcc | agc | ctc | atc | agt | gac | cgc | 384 |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| tgg | gtc | ctc | acc | gcc | gcc | cac | tgc | ctc | ctg | tac | ccg | ccc | tgg | gac | aag | 432 |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| aac | ttc | acc | gag | aat | gac | ctt | ctg | gtg | cgc | att | ggc | aag | cac | tcc | cgc | 480 |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | |
| aca | agg | tac | gag | cga | aac | att | gaa | aag | ata | tcc | atg | ttg | gaa | aag | atc | 528 |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | | |
| tac | atc | cac | ccc | agg | tac | aac | tgg | cgg | gag | aac | ctg | gac | cgg | gac | att | 576 |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | |
| | | 180 | | | | | | 185 | | | | 190 | | | | |
| gcc | ctg | atg | aag | ctg | aag | aag | cct | gtt | gcc | ttc | agt | gac | tac | att | cac | 624 |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| cct | gtg | tgt | ctg | ccc | gac | agg | gag | acg | gca | gcc | agc | ttg | ctc | cag | gct | 672 |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| gga | tac | aag | ggg | cgg | gtg | aca | ggc | tgg | ggc | aac | ctg | aag | gag | acg | tgg | 720 |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| aca | gcc | aac | gtt | ggt | aag | ggg | cag | ccc | agt | gtc | ctg | cag | gtg | gtg | aac | 768 |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | 245 | | | | | | 250 | | | | | 255 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ctg | ccc | att | gtg | gag | cgg | ccg | gtc | tgc | aag | gac | tcc | acc | cgg | atc | cgc | 816 |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| atc | act | gac | aac | atg | ttc | tgt | gct | ggt | tac | aag | cct | gat | gaa | ggg | aaa | 864 |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| cga | ggg | gat | gcc | tgt | gaa | ggt | gac | gtt | ggg | gga | ccc | ttt | gtc | atg | aag | 912 |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Gly | Asp | Val | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| agc | ccc | ttt | aac | aac | cgc | tgg | tat | caa | atg | ggc | atc | gtc | tca | tgg | ggt | 960 |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| gaa | ggc | tgt | gac | cgg | gat | ggg | aaa | tat | ggc | ttc | tac | aca | cat | gtg | ttc | 1008 |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | 325 | | | | | | 330 | | | | | 335 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| cgc | ctg | aag | aag | tgg | ata | cag | aag | gtc | att | gat | cag | ttt | gga | gag | tag | 1056 |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 16
 <211> 351
 <212> PRT
 <213> Homo sapiens

<400> 16

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp | |
| 50 | | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | | |
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr | |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 | |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | | 85 | | | | | 90 | | | | | 95 | | |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | | 245 | | | | | 250 | | | | | 255 | | |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Gly | Asp | Ala | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | |

<210> 17
 <211> 1056
 <212> DNA
 <213> Homo sapiens

<220>
 <221> CDS
 <222> (1)..(1056)
 <223>

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <400> 17 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| atg | gcg | cac | gtc | cga | ggc | ttg | cag | ctg | cct | ggc | tgc | ctg | gcc | ctg | gct | 48 |
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala | |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gcc | ctg | tgt | agc | ctt | gtg | cac | agc | cag | cat | gtg | ttc | ctg | gct | cct | cag | 96 |
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln | |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| caa | gca | cgg | tcg | ctg | ctc | cag | cgg | gtc | cgg | cga | acc | gcc | acc | agt | gag | 144 |
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu | |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tac | cag | act | ttc | ttc | aat | ccg | agg | acc | ttt | ggc | tcg | gga | gag | gca | gac | 192 |
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp | |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tgt | ggg | ctg | cga | cct | ctg | ttc | gag | aag | aag | tcg | ctg | gag | gac | aaa | acc | 240 |
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr | |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | 80 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gaa | aga | gag | ctc | ctg | gaa | tcc | tac | atc | gac | ggg | cgc | att | gtg | gag | ggc | 288 |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | 85 | | | | | 90 | | | | | 95 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tcg | gat | gca | gag | atc | ggc | atg | tca | cct | tgg | cag | gtg | atg | ctt | ttc | cgg | 336 |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | 100 | | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| aag | agt | ccc | cag | gag | ctg | ctg | tgt | ggg | gcc | agc | ctc | atc | agt | gac | cgc | 384 |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |

| | |
|---|------|
| tgg gtc ctc acc gcc gcc cac tgc ctc ctg tac ccg ccc tgg gac aag | 432 |
| Trp Val Leu Thr Ala Ala His Cys Leu Leu Tyr Pro Pro Trp Asp Lys | |
| 130 135 140 | |
| aac ttc acc gag aat gac ctt ctg gtg cgc att ggc aag cac tcc cgc | 480 |
| Asn Phe Thr Glu Asn Asp Leu Leu Val Arg Ile Gly Lys His Ser Arg | |
| 145 150 155 160 | |
| aca agg tac gag cga aac att gaa aag ata tcc atg ttg gaa aag atc | 528 |
| Thr Arg Tyr Glu Arg Asn Ile Glu Lys Ile Ser Met Leu Glu Lys Ile | |
| 165 170 175 | |
| tac atc cac ccc agg tac aac tgg cgg gag aac ctg gac cgg gac att | 576 |
| Tyr Ile His Pro Arg Tyr Asn Trp Arg Glu Asn Leu Asp Arg Asp Ile | |
| 180 185 190 | |
| gcc ctg atg aag ctg aag aag cct gtt gcc ttc agt gac tac att cac | 624 |
| Ala Leu Met Lys Leu Lys Lys Pro Val Ala Phe Ser Asp Tyr Ile His | |
| 195 200 205 | |
| cct gtg tgt ctg ccc gac agg gag acg gca gcc agc ttg ctc cag gct | 672 |
| Pro Val Cys Leu Pro Asp Arg Glu Thr Ala Ala Ser Leu Leu Gln Ala | |
| 210 215 220 | |
| gga tac aag ggg cgg gtg aca ggc tgg ggc aac ctg aag gag acg tgg | 720 |
| Gly Tyr Lys Gly Arg Val Thr Gly Trp Gly Asn Leu Lys Glu Thr Trp | |
| 225 230 235 240 | |
| aca gcc aac gtt ggt aag ggg cag ccc agt gtc ctg cag gtg gtg aac | 768 |
| Thr Ala Asn Val Gly Lys Gly Gln Pro Ser Val Leu Gln Val Val Asn | |
| 245 250 255 | |
| ctg ccc att gtg gag cgg ccg gtc tgc aag gac tcc acc cgg atc cgc | 816 |
| Leu Pro Ile Val Glu Arg Pro Val Cys Lys Asp Ser Thr Arg Ile Arg | |
| 260 265 270 | |
| atc act gac aac atg ttc tgt gct ggt tac aag cct gat gaa ggg aaa | 864 |
| Ile Thr Asp Asn Met Phe Cys Ala Gly Tyr Lys Pro Asp Glu Gly Lys | |
| 275 280 285 | |
| cga ggg gat gcc tgt gaa ggt gac gat ggg gga ccc ttt gtc atg aag | 912 |
| Arg Gly Asp Ala Cys Glu Gly Asp Asp Gly Gly Pro Phe Val Met Lys | |
| 290 295 300 | |
| agc ccc ttt aac aac cgc tgg tat caa atg ggc atc gtc tca tgg ggt | 960 |
| Ser Pro Phe Asn Asn Arg Trp Tyr Gln Met Gly Ile Val Ser Trp Gly | |
| 305 310 315 320 | |
| gaa ggc tgt gac cgg gat ggg aaa tat ggc ttc tac aca cat gtg ttc | 1008 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| cgc | ctg | aag | aag | tgg | ata | cag | aag | gtc | att | gat | cag | ttt | gga | gag | tag | 1056 |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 18
 <211> 351
 <212> PRT
 <213> Homo sapiens

<400> 18

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly |
| | | | 85 | | | | | | 90 | | | | | 95 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile |
| | | | 165 | | | | | 170 | | | | | | 175 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | | 245 | | | | | 250 | | | | | 255 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Gly | Asp | Asp | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 19
 <211> 1056
 <212> DNA
 <213> Homo sapiens

<220>
 <221> CDS
 <222> (1)..(1056)
 <223>

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|----|
| <400> | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | 48 |
| atg | gcg | cac | gtc | cga | ggc | ttg | cag | ctg | cct | ggc | tgc | ctg | gcc | ctg | gct | | |
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala | | |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|----|
| gcc | ctg | tgt | agc | ctt | gtg | cac | agc | cag | cat | gtg | ttc | ctg | gct | cct | cag | | 96 |
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln | | |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | | | |

| | |
|---|-----|
| caa gca cgg tcg ctg ctc cag cgg gtc cgg cga acc gcc acc agt gag | 144 |
| Gln Ala Arg Ser Leu Leu Gln Arg Val Arg Arg Thr Ala Thr Ser Glu | |
| 35 40 45 | |
| tac cag act ttc ttc aat ccg agg acc ttt ggc tcg gga gag gca gac | 192 |
| Tyr Gln Thr Phe Phe Asn Pro Arg Thr Phe Gly Ser Gly Glu Ala Asp | |
| 50 55 60 | |
| tgt ggg ctg cga cct ctg ttc gag aag aag tcg ctg gag gac aaa acc | 240 |
| Cys Gly Leu Arg Pro Leu Phe Glu Lys Lys Ser Leu Glu Asp Lys Thr | |
| 65 70 75 80 | |
| gaa aga gag ctc ctg gaa tcc tac atc gac ggg cgc att gtg gag ggc | 288 |
| Glu Arg Glu Leu Leu Glu Ser Tyr Ile Asp Gly Arg Ile Val Glu Gly | |
| 85 90 95 | |
| tcg gat gca gag atc ggc atg tca cct tgg cag gtg atg ctt ttc cgg | 336 |
| Ser Asp Ala Glu Ile Gly Met Ser Pro Trp Gln Val Met Leu Phe Arg | |
| 100 105 110 | |
| aag agt ccc cag gag ctg ctg tgt ggg gcc agc ctc atc agt gac cgc | 384 |
| Lys Ser Pro Gln Glu Leu Leu Cys Gly Ala Ser Leu Ile Ser Asp Arg | |
| 115 120 125 | |
| tgg gtc ctc acc gcc gcc cac tgc ctc ctg tac ccg ccc tgg gac aag | 432 |
| Trp Val Leu Thr Ala Ala His Cys Leu Leu Tyr Pro Pro Trp Asp Lys | |
| 130 135 140 | |
| aac ttc acc gag aat gac ctt ctg gtg cgc att ggc aag cac tcc cgc | 480 |
| Asn Phe Thr Glu Asn Asp Leu Leu Val Arg Ile Gly Lys His Ser Arg | |
| 145 150 155 160 | |
| aca agg tac gag cga aac att gaa aag ata tcc atg ttg gaa aag atc | 528 |
| Thr Arg Tyr Glu Arg Asn Ile Glu Lys Ile Ser Met Leu Glu Lys Ile | |
| 165 170 175 | |
| tac atc cac ccc agg tac aac tgg cgg gag aac ctg gac cgg gac att | 576 |
| Tyr Ile His Pro Arg Tyr Asn Trp Arg Glu Asn Leu Asp Arg Asp Ile | |
| 180 185 190 | |
| gcc ctg atg aag ctg aag aag cct gtt gcc ttc agt gac tac att cac | 624 |
| Ala Leu Met Lys Leu Lys Lys Pro Val Ala Phe Ser Asp Tyr Ile His | |
| 195 200 205 | |
| cct gtg tgt ctg ccc gac agg gag acg gca gcc agc ttg ctc cag gct | 672 |
| Pro Val Cys Leu Pro Asp Arg Glu Thr Ala Ala Ser Leu Leu Gln Ala | |
| 210 215 220 | |
| gga tac aag ggg cgg gtg aca ggc tgg ggc aac ctg aag gag acg tgg | 720 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| aca | gcc | aac | gtt | ggg | aag | ggg | cag | ccc | agt | gtc | ctg | cag | gtg | gtg | aac |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn |
| | | | 245 | | | | | | 250 | | | | | 255 | |

768

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ctg | ccc | att | gtg | gag | cgg | ccg | gtc | tgc | aag | gac | tcc | acc | cgg | atc | cgc |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | |

816

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| atc | act | gac | aac | atg | ttc | tgt | gct | ggg | tac | aag | cct | gat | gaa | ggg | aaa |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | |

864

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| cga | ggg | gat | gcc | tgt | gaa | ggg | gac | aat | ggg | gga | ccc | ttt | gtc | atg | aag |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Gly | Asp | Asn | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | |

912

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| agc | ccc | ttt | aac | aac | cgc | tgg | tat | caa | atg | ggc | atc | gtc | tca | tgg | ggg |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 |

960

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| gaa | ggc | tgt | gac | cgg | gat | ggg | aaa | tat | ggc | ttc | tac | aca | cat | gtg | ttc |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe |
| | | | 325 | | | | | | 330 | | | | | 335 | |

1008

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| cgc | ctg | aag | aag | tgg | ata | cag | aag | gtc | att | gat | cag | ttt | gga | gag | tag |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | |

1056

<210> 20
 <211> 351
 <212> PRT
 <213> Homo sapiens

<400> 20

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala |
| 1 | | | 5 | | | | | | 10 | | | | | 15 | |
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | |
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | |
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr | |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 | |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | | 85 | | | | | 90 | | | | | 95 | | |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | 100 | | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | | 245 | | | | | 250 | | | | | 255 | | |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Gly | Asp | Asn | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |

325

330

335

Arg Leu Lys Lys Trp Ile Gln Lys Val Ile Asp Gln Phe Gly Glu
 340 345 350

<210> 21
 <211> 1056
 <212> DNA
 <213> Homo sapiens

<220>
 <221> CDS
 <222> (1)..(1056)
 <223>

<400> 21

atg gcg cac gtc cga ggc ttg cag ctg cct ggc tgc ctg gcc ctg gct 48
 Met Ala His Val Arg Gly Leu Gln Leu Pro Gly Cys Leu Ala Leu Ala
 1 5 10 15

gcc ctg tgt agc ctt gtg cac agc cag cat gtg ttc ctg gct cct cag 96
 Ala Leu Cys Ser Leu Val His Ser Gln His Val Phe Leu Ala Pro Gln
 20 25 30

caa gca cgg tcg ctg ctc cag cgg gtc cgg cga acc gcc acc agt gag 144
 Gln Ala Arg Ser Leu Leu Gln Arg Val Arg Arg Thr Ala Thr Ser Glu
 35 40 45

tac cag act ttc ttc aat ccg agg acc ttt ggc tcg gga gag gca gac 192
 Tyr Gln Thr Phe Phe Asn Pro Arg Thr Phe Gly Ser Gly Glu Ala Asp
 50 55 60

tgt ggg ctg cga cct ctg ttc gag aag aag tcg ctg gag gac aaa acc 240
 Cys Gly Leu Arg Pro Leu Phe Glu Lys Lys Ser Leu Glu Asp Lys Thr
 65 70 75 80

gaa aga gag ctc ctg gaa tcc tac atc gac ggg cgc att gtg gag ggc 288
 Glu Arg Glu Leu Leu Glu Ser Tyr Ile Asp Gly Arg Ile Val Glu Gly
 85 90 95

tcg gat gca gag atc ggc atg tca cct tgg cag gtg atg ctt ttc cgg 336
 Ser Asp Ala Glu Ile Gly Met Ser Pro Trp Gln Val Met Leu Phe Arg
 100 105 110

aag agt ccc cag gag ctg ctg tgt ggg gcc agc ctc atc agt gac cgc 384
 Lys Ser Pro Gln Glu Leu Leu Cys Gly Ala Ser Leu Ile Ser Asp Arg
 115 120 125

tgg gtc ctc acc gcc gcc cac tgc ctc ctg tac ccg ccc tgg gac aag 432

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| aac | ttc | acc | gag | aat | gac | ctt | ctg | gtg | cgc | att | ggc | aag | cac | tcc | cgc | 480 |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | |
| aca | agg | tac | gag | cga | aac | att | gaa | aag | ata | tcc | atg | ttg | gaa | aag | atc | 528 |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | |
| tac | atc | cac | ccc | agg | tac | aac | tgg | cgg | gag | aac | ctg | gac | cgg | aac | att | 576 |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asn | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | |
| gcc | ctg | atg | aag | ctg | aag | aag | cct | gtt | gcc | ttc | agt | gac | tac | att | cac | 624 |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| cct | gtg | tgt | ctg | ccc | gac | agg | gag | acg | gca | gcc | agc | ttg | ctc | cag | gct | 672 |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| gga | tac | aag | ggg | cgg | gtg | aca | ggc | tgg | ggc | aac | ctg | aag | gag | acg | tgg | 720 |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | 230 | | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| aca | gcc | aac | gtt | ggc | aag | ggg | cag | ccc | agt | gtc | ctg | cag | gtg | gtg | aac | 768 |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | | 245 | | | | 250 | | | | | | 255 | | |
| ctg | ccc | att | gtg | gag | cgg | ccg | gtc | tgc | aag | gac | tcc | acc | cgg | atc | cgc | 816 |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |
| atc | act | gac | aac | atg | ttc | tgt | gct | ggc | tac | aag | cct | gat | gaa | ggg | aaa | 864 |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | 280 | | | | | 285 | | | | | |
| cga | ggg | gat | gcc | tgt | gaa | ggc | gac | gct | ggg | gga | ccc | ttt | gtc | atg | aag | 912 |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Gly | Asp | Ala | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |
| agc | ccc | ttt | aac | aac | cgc | tgg | tat | caa | atg | ggc | atc | gtc | tca | tgg | ggc | 960 |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |
| gaa | ggc | tgt | gac | cgg | gat | ggg | aaa | tat | ggc | ttc | tac | aca | cat | gtg | ttc | 1008 |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| cgc | ctg | aag | aag | tgg | ata | cag | aag | gtc | att | gat | cag | ttt | gga | gag | tag | 1056 |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 22
 <211> 351
 <212> PRT
 <213> Homo sapiens

<400> 22

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala | |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | | |
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln | |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | | |
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu | |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | | |
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp | |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | | |
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr | |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 | |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | 85 | | | | | 90 | | | | | | 95 | | |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | 165 | | | | | 170 | | | | | | 175 | | |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asn | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |

195

200

205

Pro Val Cys Leu Pro Asp Arg Glu Thr Ala Ala Ser Leu Leu Gln Ala
 210 215 220

Gly Tyr Lys Gly Arg Val Thr Gly Trp Gly Asn Leu Lys Glu Thr Trp
 225 230 235 240

Thr Ala Asn Val Gly Lys Gly Gln Pro Ser Val Leu Gln Val Val Asn
 245 250 255

Leu Pro Ile Val Glu Arg Pro Val Cys Lys Asp Ser Thr Arg Ile Arg
 260 265 270

Ile Thr Asp Asn Met Phe Cys Ala Gly Tyr Lys Pro Asp Glu Gly Lys
 275 280 285

Arg Gly Asp Ala Cys Glu Gly Asp Ala Gly Gly Pro Phe Val Met Lys
 290 295 300

Ser Pro Phe Asn Asn Arg Trp Tyr Gln Met Gly Ile Val Ser Trp Gly
 305 310 315 320

Glu Gly Cys Asp Arg Asp Gly Lys Tyr Gly Phe Tyr Thr His Val Phe
 325 330 335

Arg Leu Lys Lys Trp Ile Gln Lys Val Ile Asp Gln Phe Gly Glu
 340 345 350

<210> 23

<211> 1056

<212> DNA

<213> Homo sapiens

<220>

<221> CDS

<222> (1)..(1056)

<223>

<400> 23

atg gcg cac gtc cga ggc ttg cag ctg cct ggc tgc ctg gcc ctg gct 48
 Met Ala His Val Arg Gly Leu Gln Leu Pro Gly Cys Leu Ala Leu Ala
 1 5 10 15

gcc ctg tgt agc ctt gtg cac agc cag cat gtg ttc ctg gct cct cag 96
 Ala Leu Cys Ser Leu Val His Ser Gln His Val Phe Leu Ala Pro Gln
 20 25 30

caa gca cgg tcg ctg ctc cag cgg gtc cgg cga acc gcc acc agt gag 144

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu | |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | | |
| tac | cag | act | ttc | ttc | aat | ccg | agg | acc | ttt | ggc | tcg | gga | gag | gca | gac | 192 |
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp | |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | | |
| tgt | ggg | ctg | cga | cct | ctg | ttc | gag | aag | aag | tcg | ctg | gag | gac | aaa | acc | 240 |
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr | |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 | |
| gaa | aga | gag | ctc | ctg | gaa | tcc | tac | atc | gac | ggg | cgc | att | gtg | gag | ggc | 288 |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | | 85 | | | | | 90 | | | | | 95 | | |
| tcg | gat | gca | gag | atc | ggc | atg | tca | cct | tgg | cag | gtg | atg | ctt | ttc | cgg | 336 |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| aag | agt | ccc | cag | gag | ctg | ctg | tgt | ggg | gcc | agc | ctc | atc | agt | gac | cgc | 384 |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| tgg | gtc | ctc | acc | gcc | gcc | cac | tgc | ctc | ctg | tac | ccg | ccc | tgg | gac | aag | 432 |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| aac | ttc | acc | gag | aat | gac | ctt | ctg | gtg | cgc | att | ggc | aag | cac | tcc | cgc | 480 |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | |
| aca | agg | tac | gag | cga | aac | att | gaa | aag | ata | tcc | atg | ttg | gaa | aag | atc | 528 |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | |
| tac | atc | cac | ccc | agg | tac | aac | tgg | cgg | gag | aac | ctg | gac | cgg | gac | att | 576 |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | 190 | | | | |
| gcc | ctg | atg | aag | ctg | aag | aag | cct | gtt | gcc | ttc | agt | gac | tac | att | cac | 624 |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| cct | gtg | tgt | ctg | ccc | gac | agg | gag | acg | gca | gcc | agc | ttg | ctc | cag | gct | 672 |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| gga | tac | aag | ggg | cgg | gtg | aca | ggc | tgg | ggc | aac | ctg | aag | gag | acg | tgg | 720 |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| aca | gcc | aac | gtt | ggg | aag | ggg | cag | ccc | agt | gtc | ctg | cag | gtg | gtg | aac | 768 |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | | 245 | | | | 250 | | | | | | 255 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ctg | ccc | att | gtg | gag | cgg | ccg | gtc | tgc | aag | gac | tcc | acc | cgg | atc | cgc | 816 |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| atc | act | gac | aac | atg | ttc | tgt | gct | ggg | tac | aag | cct | gat | gaa | ggg | aaa | 864 |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| cga | ggg | gat | gcc | tgt | gaa | gct | gac | gct | ggg | gga | ccc | ttt | gtc | atg | aag | 912 |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Ala | Asp | Ala | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| agc | ccc | ttt | aac | aac | cgc | tgg | tat | caa | atg | ggc | atc | gtc | tca | tgg | ggg | 960 |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| gaa | ggc | tgt | gac | cgg | gat | ggg | aaa | tat | ggc | ttc | tac | aca | cat | gtg | ttc | 1008 |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| cgc | ctg | aag | aag | tgg | ata | cag | aag | gtc | att | gat | cag | ttt | gga | gag | tag | 1056 |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 24
 <211> 351
 <212> PRT
 <213> Homo sapiens

<400> 24

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 | |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | | 85 | | | | | 90 | | | | | 95 | | |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Lys | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | | 245 | | | | | 250 | | | | | 255 | | |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Ala | Asp | Ala | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | | |

Arg Leu Lys Lys Trp Ile Gln Lys Val Ile Asp Gln Phe Gly Glu
340 345 350

<210> 25
<211> 1056
<212> DNA
<213> Homo sapiens

<220>
<221> CDS
<222> (1)..(1056)
<223>

<400> 25
atg gcg cac gtc cga ggc ttg cag ctg cct ggc tgc ctg gcc ctg gct 48
Met Ala His Val Arg Gly Leu Gln Leu Pro Gly Cys Leu Ala Leu Ala
1 5 10 15
gcc ctg tgt agc ctt gtg cac agc cag cat gtg ttc ctg gct cct cag 96
Ala Leu Cys Ser Leu Val His Ser Gln His Val Phe Leu Ala Pro Gln
20 25 30
caa gca cgg tcg ctg ctc cag cgg gtc cgg cga acc gcc acc agt gag 144
Gln Ala Arg Ser Leu Leu Gln Arg Val Arg Arg Thr Ala Thr Ser Glu
35 40 45
tac cag act ttc ttc aat ccg agg acc ttt ggc tcg gga gag gca gac 192
Tyr Gln Thr Phe Phe Asn Pro Arg Thr Phe Gly Ser Gly Glu Ala Asp
50 55 60
tgt ggg ctg cga cct ctg ttc gag aag aag tcg ctg gag gac aaa acc 240
Cys Gly Leu Arg Pro Leu Phe Glu Lys Lys Ser Leu Glu Asp Lys Thr
65 70 75 80
gaa aga gag ctc ctg gaa tcc tac atc gac ggg cgc att gtg gag ggc 288
Glu Arg Glu Leu Leu Glu Ser Tyr Ile Asp Gly Arg Ile Val Glu Gly
85 90 95
tcg gat gca gag atc ggc atg tca cct tgg cag gtg atg ctt ttc cgg 336
Ser Asp Ala Glu Ile Gly Met Ser Pro Trp Gln Val Met Leu Phe Arg
100 105 110
aag agt ccc cag gag ctg ctg tgt ggg gcc agc ctc atc agt gac cgc 384
Lys Ser Pro Gln Glu Leu Leu Cys Gly Ala Ser Leu Ile Ser Asp Arg
115 120 125
tgg gtc ctc acc gcc gcc gcc tgc ctc ctg tac ccg ccc tgg gac aag 432
Trp Val Leu Thr Ala Ala Ala Cys Leu Leu Tyr Pro Pro Trp Asp Lys
130 135 140

| | |
|---|------|
| aac ttc acc gag aat gac ctt ctg gtg cgc att ggc aag cac tcc cgc | 480 |
| Asn Phe Thr Glu Asn Asp Leu Leu Val Arg Ile Gly Lys His Ser Arg | |
| 145 150 155 160 | |
| aca agg tac gag cga aac att gaa aag ata tcc atg ttg gaa aag atc | 528 |
| Thr Arg Tyr Glu Arg Asn Ile Glu Lys Ile Ser Met Leu Glu Lys Ile | |
| 165 170 175 | |
| tac atc cac ccc agg tac aac tgg cgg gag aac ctg gac cgg gac att | 576 |
| Tyr Ile His Pro Arg Tyr Asn Trp Arg Glu Asn Leu Asp Arg Asp Ile | |
| 180 185 190 | |
| gcc ctg atg aag ctg aag aag cct gtt gcc ttc agt gac tac att cac | 624 |
| Ala Leu Met Lys Leu Lys Lys Pro Val Ala Phe Ser Asp Tyr Ile His | |
| 195 200 205 | |
| cct gtg tgt ctg ccc gac agg gag acg gca gcc agc ttg ctc cag gct | 672 |
| Pro Val Cys Leu Pro Asp Arg Glu Thr Ala Ala Ser Leu Leu Gln Ala | |
| 210 215 220 | |
| gga tac aag ggg cgg gtg aca ggc tgg ggc aac ctg aag gag acg tgg | 720 |
| Gly Tyr Lys Gly Arg Val Thr Gly Trp Gly Asn Leu Lys Glu Thr Trp | |
| 225 230 235 240 | |
| aca gcc aac gtt ggt aag ggg cag ccc agt gtc ctg cag gtg gtg aac | 768 |
| Thr Ala Asn Val Gly Lys Gly Gln Pro Ser Val Leu Gln Val Val Asn | |
| 245 250 255 | |
| ctg ccc att gtg gag cgg ccg gtc tgc aag gac tcc acc cgg atc cgc | 816 |
| Leu Pro Ile Val Glu Arg Pro Val Cys Lys Asp Ser Thr Arg Ile Arg | |
| 260 265 270 | |
| atc act gac aac atg ttc tgt gct ggt tac aag cct gat gaa ggg aaa | 864 |
| Ile Thr Asp Asn Met Phe Cys Ala Gly Tyr Lys Pro Asp Glu Gly Lys | |
| 275 280 285 | |
| cga ggg gat gcc tgt gaa ggg gac gcc ggg gga ccc ttt gtc atg aag | 912 |
| Arg Gly Asp Ala Cys Glu Gly Asp Ala Gly Gly Pro Phe Val Met Lys | |
| 290 295 300 | |
| agc ccc ttt aac aac cgc tgg tat caa atg ggc atc gtc tca tgg ggt | 960 |
| Ser Pro Phe Asn Asn Arg Trp Tyr Gln Met Gly Ile Val Ser Trp Gly | |
| 305 310 315 320 | |
| gaa ggc tgt gac cgg gat ggg aaa tat ggc ttc tac aca cat gtg ttc | 1008 |
| Glu Gly Cys Asp Arg Asp Gly Lys Tyr Gly Phe Tyr Thr His Val Phe | |
| 325 330 335 | |
| cgc ctg aag aag tgg ata cag aag gtc att gat cag ttt gga gag tag | 1056 |

Arg Leu Lys Lys Trp Ile Gln Lys Val Ile Asp Gln Phe Gly Glu
340 345 350

<210> 26

<211> 351

<212> PRT

<213> Homo sapiens

<400> 26

Met Ala His Val Arg Gly Leu Gln Leu Pro Gly Cys Leu Ala Leu Ala
1 5 10 15

Ala Leu Cys Ser Leu Val His Ser Gln His Val Phe Leu Ala Pro Gln
20 25 30

Gln Ala Arg Ser Leu Leu Gln Arg Val Arg Arg Thr Ala Thr Ser Glu
35 40 45

Tyr Gln Thr Phe Phe Asn Pro Arg Thr Phe Gly Ser Gly Glu Ala Asp
50 55 60

Cys Gly Leu Arg Pro Leu Phe Glu Lys Lys Ser Leu Glu Asp Lys Thr
65 70 75 80

Glu Arg Glu Leu Leu Glu Ser Tyr Ile Asp Gly Arg Ile Val Glu Gly
85 90 95

Ser Asp Ala Glu Ile Gly Met Ser Pro Trp Gln Val Met Leu Phe Arg
100 105 110

Lys Ser Pro Gln Glu Leu Leu Cys Gly Ala Ser Leu Ile Ser Asp Arg
115 120 125

Trp Val Leu Thr Ala Ala Ala Cys Leu Leu Tyr Pro Pro Trp Asp Lys
130 135 140

Asn Phe Thr Glu Asn Asp Leu Leu Val Arg Ile Gly Lys His Ser Arg
145 150 155 160

Thr Arg Tyr Glu Arg Asn Ile Glu Lys Ile Ser Met Leu Glu Lys Ile
165 170 175

Tyr Ile His Pro Arg Tyr Asn Trp Arg Glu Asn Leu Asp Arg Asp Ile
180 185 190

Ala Leu Met Lys Leu Lys Lys Pro Val Ala Phe Ser Asp Tyr Ile His
195 200 205

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| 210 | | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | | 245 | | | | | 250 | | | | | 255 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Gly | Asp | Ala | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 27
 <211> 1056
 <212> DNA
 <213> Homo sapiens

<220>
 <221> CDS
 <222> (1)..(1056)
 <223>

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|
| <400> | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| atg | gcg | cac | gtc | cga | ggc | ttg | cag | ctg | cct | ggc | tgc | ctg | gcc | ctg | gct | | 48 |
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala | | |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gcc | ctg | tgt | agc | ctt | gtg | cac | agc | cag | cat | gtg | ttc | ctg | gct | cct | cag | | 96 |
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln | | |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| caa | gca | cgg | tcg | ctg | ctc | cag | cgg | gtc | cgg | cga | acc | gcc | acc | agt | gag | | 144 |
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu | | |
| | | 35 | | | | 40 | | | | | | 45 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| tac | cag | act | ttc | ttc | aat | ccg | agg | acc | ttt | ggc | tcg | gga | gag | gca | gac | 192 |
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp | |
| 50 | | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tgt | ggg | ctg | cga | cct | ctg | ttc | gag | aag | aag | tcg | ctg | gag | gac | aaa | acc | 240 |
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr | |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gaa | aga | gag | ctc | ctg | gaa | tcc | tac | atc | gac | ggg | cgc | att | gtg | gag | ggc | 288 |
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | 85 | | | | | 90 | | | | | 95 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tcg | gat | gca | gag | atc | ggc | atg | tca | cct | tgg | cag | gtg | atg | ctt | ttc | cgg | 336 |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | 100 | | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| aag | agt | ccc | cag | gag | ctg | ctg | tgt | ggg | gcc | agc | ctc | atc | agt | gac | cgc | 384 |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tgg | gtc | ctc | acc | gcc | gcc | cac | tgc | ctc | ctg | tac | ccg | ccc | tgg | gac | aag | 432 |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| aac | ttc | acc | gag | aat | gac | ctt | ctg | gtg | cgc | att | ggc | aag | cac | tcc | cgc | 480 |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| aca | agg | tac | gag | cga | aac | att | gaa | gaa | ata | tcc | atg | ttg | gaa | aag | atc | 528 |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Glu | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | 165 | | | | | 170 | | | | | | 175 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| tac | atc | cac | ccc | agg | tac | aac | tgg | cgg | gag | aac | ctg | gac | cgg | gac | att | 576 |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gcc | ctg | atg | aag | ctg | aag | aag | cct | gtt | gcc | ttc | agt | gac | tac | att | cac | 624 |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| cct | gtg | tgt | ctg | ccc | gac | agg | gag | acg | gca | gcc | agc | ttg | ctc | cag | gct | 672 |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gga | tac | aag | ggg | cgg | gtg | aca | ggc | tgg | ggc | aac | ctg | aag | gag | acg | tgg | 720 |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| aca | gcc | aac | gtt | ggt | aag | ggg | cag | ccc | agt | gtc | ctg | cag | gtg | gtg | aac | 768 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn |
| | | | | 245 | | | | | 250 | | | | | 255 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ctg | ccc | att | gtg | gag | cgg | ccg | gtc | tgc | aag | gac | tcc | acc | cgg | atc | cgc |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | |

816

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| atc | act | gac | aac | atg | ttc | tgt | gct | ggc | tac | aag | cct | gat | gaa | ggg | aaa |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | |

864

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| cga | ggg | gat | gcc | tgt | gaa | gct | gac | ggg | ggg | gga | ccc | ttt | gtc | atg | aag |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Ala | Asp | Gly | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | |

912

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| agc | ccc | ttt | aac | aac | cgc | tgg | tat | caa | atg | ggc | atc | gtc | tca | tgg | ggc |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 |

960

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| gaa | ggc | tgt | gac | cgg | gat | ggg | aaa | tat | ggc | ttc | tac | aca | cat | gtg | ttc |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | |

1008

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| cgc | ctg | aag | aag | tgg | ata | cag | aag | gtc | att | gat | cag | ttt | gga | gag | tag |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | |

1056

<210> 28
 <211> 351
 <212> PRT
 <213> Homo sapiens

<400> 28

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Met | Ala | His | Val | Arg | Gly | Leu | Gln | Leu | Pro | Gly | Cys | Leu | Ala | Leu | Ala |
| 1 | | | | 5 | | | | | 10 | | | | | 15 | |
| Ala | Leu | Cys | Ser | Leu | Val | His | Ser | Gln | His | Val | Phe | Leu | Ala | Pro | Gln |
| | | | 20 | | | | | 25 | | | | | 30 | | |
| Gln | Ala | Arg | Ser | Leu | Leu | Gln | Arg | Val | Arg | Arg | Thr | Ala | Thr | Ser | Glu |
| | | 35 | | | | | 40 | | | | | 45 | | | |
| Tyr | Gln | Thr | Phe | Phe | Asn | Pro | Arg | Thr | Phe | Gly | Ser | Gly | Glu | Ala | Asp |
| | 50 | | | | | 55 | | | | | 60 | | | | |
| Cys | Gly | Leu | Arg | Pro | Leu | Phe | Glu | Lys | Lys | Ser | Leu | Glu | Asp | Lys | Thr |
| 65 | | | | | 70 | | | | | 75 | | | | | 80 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Glu | Arg | Glu | Leu | Leu | Glu | Ser | Tyr | Ile | Asp | Gly | Arg | Ile | Val | Glu | Gly | |
| | | | | 85 | | | | | 90 | | | | | 95 | | |
| Ser | Asp | Ala | Glu | Ile | Gly | Met | Ser | Pro | Trp | Gln | Val | Met | Leu | Phe | Arg | |
| | | | 100 | | | | | 105 | | | | | 110 | | | |
| Lys | Ser | Pro | Gln | Glu | Leu | Leu | Cys | Gly | Ala | Ser | Leu | Ile | Ser | Asp | Arg | |
| | | 115 | | | | | 120 | | | | | 125 | | | | |
| Trp | Val | Leu | Thr | Ala | Ala | His | Cys | Leu | Leu | Tyr | Pro | Pro | Trp | Asp | Lys | |
| | 130 | | | | | 135 | | | | | 140 | | | | | |
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg | |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 | |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Glu | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asp | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | | 245 | | | | | 250 | | | | | 255 | | |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Ala | Asp | Gly | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | | |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 29
 <211> 1056
 <212> DNA
 <213> Homo sapiens

<220>
 <221> CDS
 <222> (1)..(1056)
 <223>

<400> 29
 atg gcg cac gtc cga ggc ttg cag ctg cct ggc tgc ctg gcc ctg gct 48
 Met Ala His Val Arg Gly Leu Gln Leu Pro Gly Cys Leu Ala Leu Ala
 1 5 10 15
 gcc ctg tgt agc ctt gtg cac agc cag cat gtg ttc ctg gct cct cag 96
 Ala Leu Cys Ser Leu Val His Ser Gln His Val Phe Leu Ala Pro Gln
 20 25 30
 caa gca cgg tcg ctg ctc cag cgg gtc cgg cga acc gcc acc agt gag 144
 Gln Ala Arg Ser Leu Leu Gln Arg Val Arg Arg Thr Ala Thr Ser Glu
 35 40 45
 tac cag act ttc ttc aat ccg agg acc ttt ggc tcg gga gag gca gac 192
 Tyr Gln Thr Phe Phe Asn Pro Arg Thr Phe Gly Ser Gly Glu Ala Asp
 50 55 60
 tgt ggg ctg cga cct ctg ttc gag aag aag tcg ctg gag gac aaa acc 240
 Cys Gly Leu Arg Pro Leu Phe Glu Lys Lys Ser Leu Glu Asp Lys Thr
 65 70 75 80
 gaa aga gag ctc ctg gaa tcc tac atc gac ggg cgc att gtg gag ggc 288
 Glu Arg Glu Leu Leu Glu Ser Tyr Ile Asp Gly Arg Ile Val Glu Gly
 85 90 95
 tcg gat gca gag atc ggc atg tca cct tgg cag gtg atg ctt ttc cgg 336
 Ser Asp Ala Glu Ile Gly Met Ser Pro Trp Gln Val Met Leu Phe Arg
 100 105 110
 aag agt ccc cag gag ctg ctg tgt ggg gcc agc ctc atc agt gac cgc 384
 Lys Ser Pro Gln Glu Leu Leu Cys Gly Ala Ser Leu Ile Ser Asp Arg
 115 120 125
 tgg gtc ctc acc gcc gcc cac tgc ctc ctg tac ccg ccc tgg gac aag 432
 Trp Val Leu Thr Ala Ala His Cys Leu Leu Tyr Pro Pro Trp Asp Lys
 130 135 140
 aac ttc acc gag aat gac ctt ctg gtg cgc att ggc aag cac tcc cgc 480

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Asn | Phe | Thr | Glu | Asn | Asp | Leu | Leu | Val | Arg | Ile | Gly | Lys | His | Ser | Arg |
| 145 | | | | | 150 | | | | | 155 | | | | | 160 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| aca | agg | tac | gag | cga | aac | att | gaa | gaa | ata | tcc | atg | ttg | gaa | aag | atc | 528 |
| Thr | Arg | Tyr | Glu | Arg | Asn | Ile | Glu | Glu | Ile | Ser | Met | Leu | Glu | Lys | Ile | |
| | | | | 165 | | | | | 170 | | | | | 175 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| tac | atc | cac | ccc | agg | tac | aac | tgg | cgg | gag | aac | ctg | gac | cgg | aac | att | 576 |
| Tyr | Ile | His | Pro | Arg | Tyr | Asn | Trp | Arg | Glu | Asn | Leu | Asp | Arg | Asn | Ile | |
| | | | 180 | | | | | 185 | | | | | 190 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| gcc | ctg | atg | aag | ctg | aag | aag | cct | gtt | gcc | ttc | agt | gac | tac | att | cac | 624 |
| Ala | Leu | Met | Lys | Leu | Lys | Lys | Pro | Val | Ala | Phe | Ser | Asp | Tyr | Ile | His | |
| | | 195 | | | | | 200 | | | | | 205 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| cct | gtg | tgt | ctg | ccc | gac | agg | gag | acg | gca | gcc | agc | ttg | ctc | cag | gct | 672 |
| Pro | Val | Cys | Leu | Pro | Asp | Arg | Glu | Thr | Ala | Ala | Ser | Leu | Leu | Gln | Ala | |
| | 210 | | | | | 215 | | | | | 220 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| gga | tac | aag | ggg | cgg | gtg | aca | ggc | tgg | ggc | aac | ctg | aag | gag | acg | tgg | 720 |
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | 230 | | | | | | 235 | | | | | 240 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| aca | gcc | aac | gtt | ggg | aag | ggg | cag | ccc | agt | gtc | ctg | cag | gtg | gtg | aac | 768 |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | 245 | | | | | 250 | | | | | | 255 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ctg | ccc | att | gtg | gag | cgg | ccg | gtc | tgc | aag | gac | tcc | acc | cgg | atc | cgc | 816 |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| atc | act | gac | aac | atg | ttc | tgt | gct | ggg | tac | aag | cct | gat | gaa | ggg | aaa | 864 |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | 280 | | | | | 285 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| cga | ggg | gat | gcc | tgt | gaa | gct | gac | gct | ggg | gga | ccc | ttt | gtc | atg | aag | 912 |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Ala | Asp | Ala | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| agc | ccc | ttt | aac | aac | cgc | tgg | tat | caa | atg | ggc | atc | gtc | tca | tgg | ggg | 960 |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | 310 | | | | | | 315 | | | | | 320 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| gaa | ggc | tgt | gac | cgg | gat | ggg | aaa | tat | ggc | ttc | tac | aca | cat | gtg | ttc | 1008 |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | 325 | | | | | 330 | | | | | | 335 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| cgc | ctg | aag | aag | tgg | ata | cag | aag | gtc | att | gat | cag | ttt | gga | gag | tag | 1056 |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

<210> 30
<211> 351
<212> PRT
<213> Homo sapiens

<400> 30

Met Ala His Val Arg Gly Leu Gln Leu Pro Gly Cys Leu Ala Leu Ala
1 5 10 15

Ala Leu Cys Ser Leu Val His Ser Gln His Val Phe Leu Ala Pro Gln
20 25 30

Gln Ala Arg Ser Leu Leu Gln Arg Val Arg Arg Thr Ala Thr Ser Glu
35 40 45

Tyr Gln Thr Phe Phe Asn Pro Arg Thr Phe Gly Ser Gly Glu Ala Asp
50 55 60

Cys Gly Leu Arg Pro Leu Phe Glu Lys Lys Ser Leu Glu Asp Lys Thr
65 70 75 80

Glu Arg Glu Leu Leu Glu Ser Tyr Ile Asp Gly Arg Ile Val Glu Gly
85 90 95

Ser Asp Ala Glu Ile Gly Met Ser Pro Trp Gln Val Met Leu Phe Arg
100 105 110

Lys Ser Pro Gln Glu Leu Leu Cys Gly Ala Ser Leu Ile Ser Asp Arg
115 120 125

Trp Val Leu Thr Ala Ala His Cys Leu Leu Tyr Pro Pro Trp Asp Lys
130 135 140

Asn Phe Thr Glu Asn Asp Leu Leu Val Arg Ile Gly Lys His Ser Arg
145 150 155 160

Thr Arg Tyr Glu Arg Asn Ile Glu Glu Ile Ser Met Leu Glu Lys Ile
165 170 175

Tyr Ile His Pro Arg Tyr Asn Trp Arg Glu Asn Leu Asp Arg Asn Ile
180 185 190

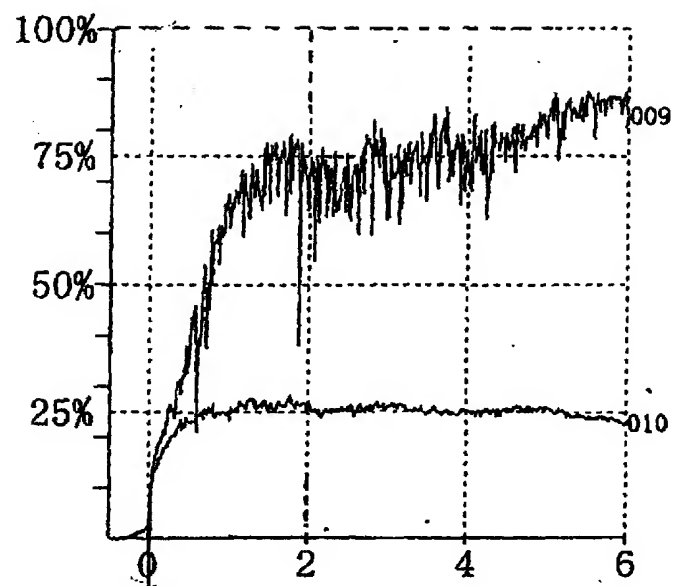
Ala Leu Met Lys Leu Lys Lys Pro Val Ala Phe Ser Asp Tyr Ile His
195 200 205

Pro Val Cys Leu Pro Asp Arg Glu Thr Ala Ala Ser Leu Leu Gln Ala
210 215 220

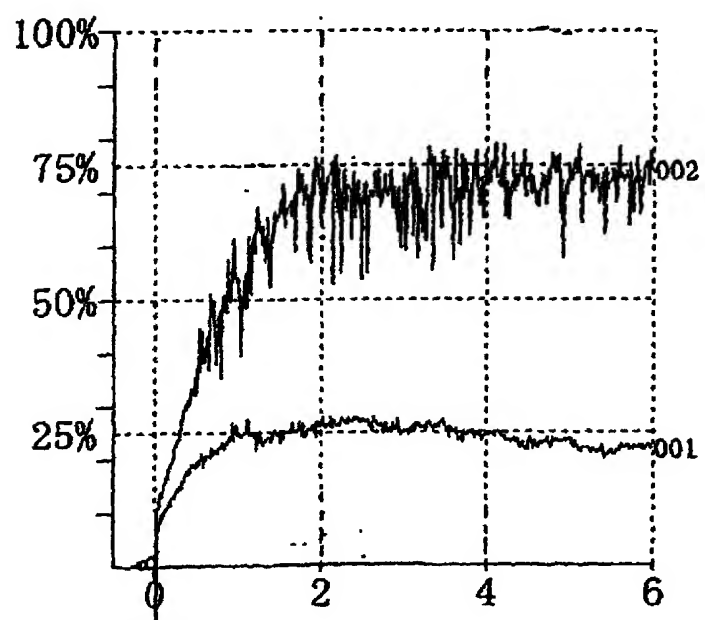
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Gly | Tyr | Lys | Gly | Arg | Val | Thr | Gly | Trp | Gly | Asn | Leu | Lys | Glu | Thr | Trp | |
| 225 | | | | | 230 | | | | | 235 | | | | | 240 | |
| Thr | Ala | Asn | Val | Gly | Lys | Gly | Gln | Pro | Ser | Val | Leu | Gln | Val | Val | Asn | |
| | | | | 245 | | | | | 250 | | | | | 255 | | |
| Leu | Pro | Ile | Val | Glu | Arg | Pro | Val | Cys | Lys | Asp | Ser | Thr | Arg | Ile | Arg | |
| | | | 260 | | | | | 265 | | | | | 270 | | | |
| Ile | Thr | Asp | Asn | Met | Phe | Cys | Ala | Gly | Tyr | Lys | Pro | Asp | Glu | Gly | Lys | |
| | | 275 | | | | | 280 | | | | | 285 | | | | |
| Arg | Gly | Asp | Ala | Cys | Glu | Ala | Asp | Ala | Gly | Gly | Pro | Phe | Val | Met | Lys | |
| | 290 | | | | | 295 | | | | | 300 | | | | | |
| Ser | Pro | Phe | Asn | Asn | Arg | Trp | Tyr | Gln | Met | Gly | Ile | Val | Ser | Trp | Gly | |
| 305 | | | | | 310 | | | | | 315 | | | | | 320 | |
| Glu | Gly | Cys | Asp | Arg | Asp | Gly | Lys | Tyr | Gly | Phe | Tyr | Thr | His | Val | Phe | |
| | | | | 325 | | | | | 330 | | | | | 335 | | |
| Arg | Leu | Lys | Lys | Trp | Ile | Gln | Lys | Val | Ile | Asp | Gln | Phe | Gly | Glu | | |
| | | | 340 | | | | | 345 | | | | | 350 | | | |

【書類名】 図面

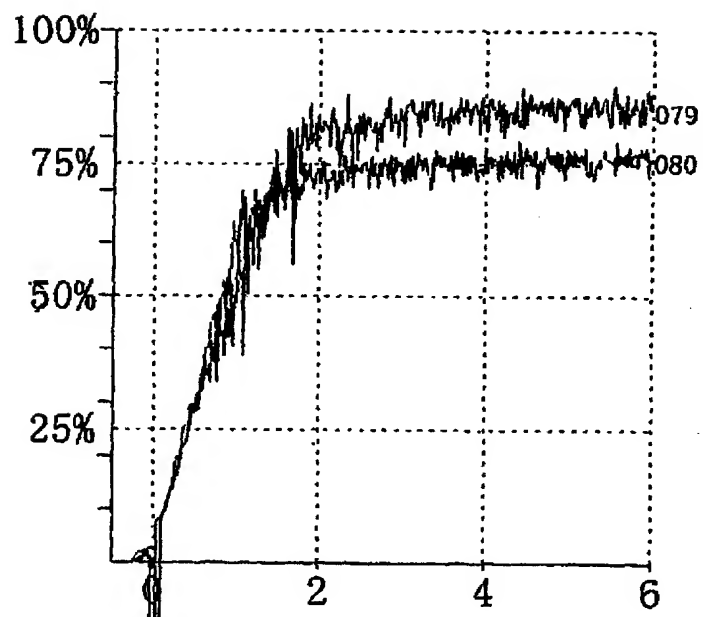
【図 1】



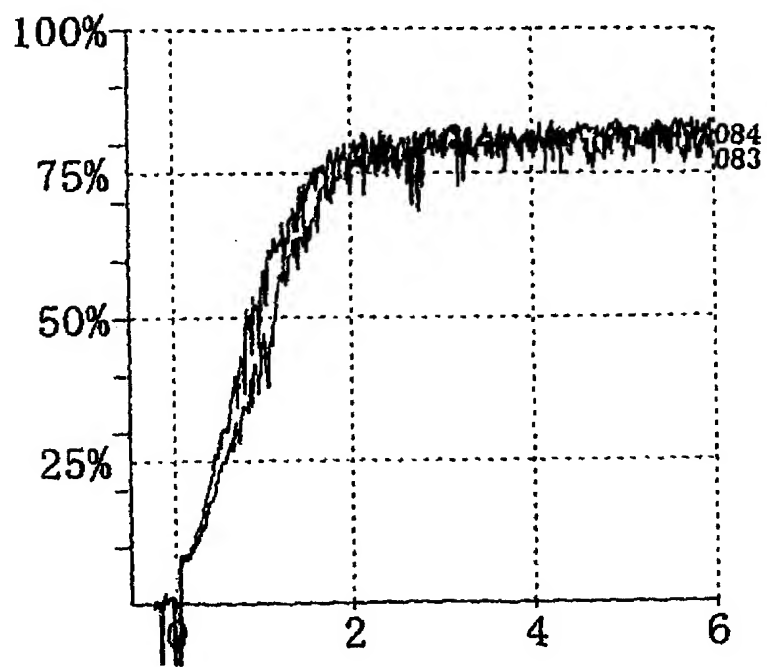
【図 2】



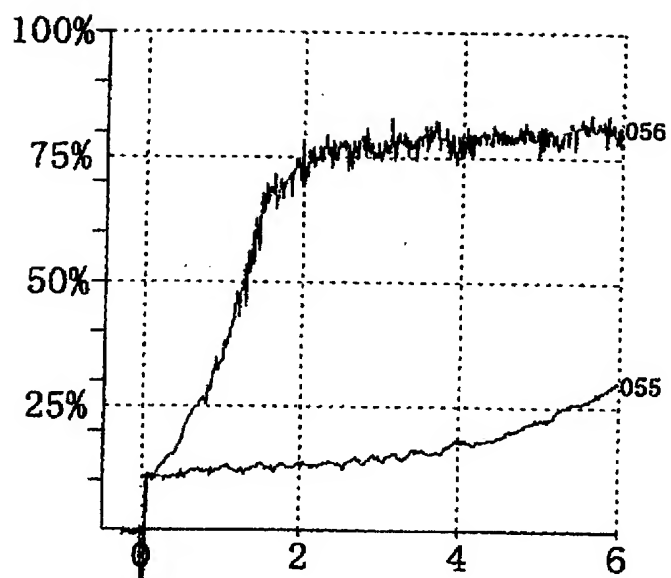
【 図 3 】



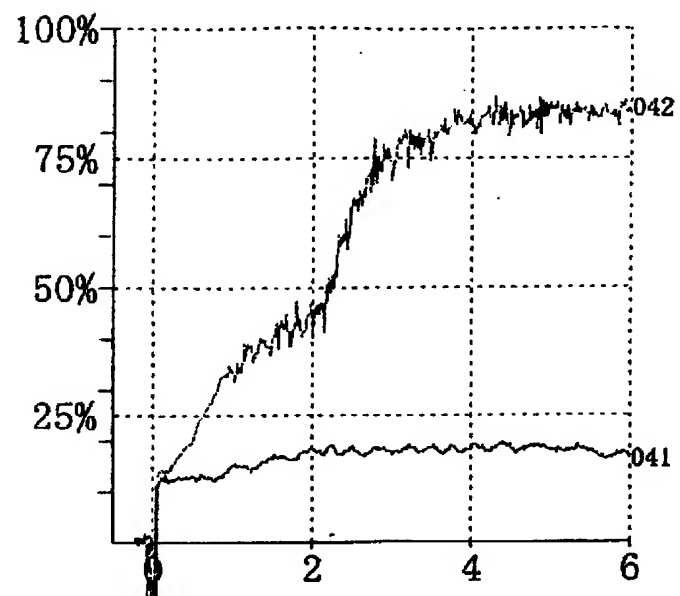
【 図 4 】



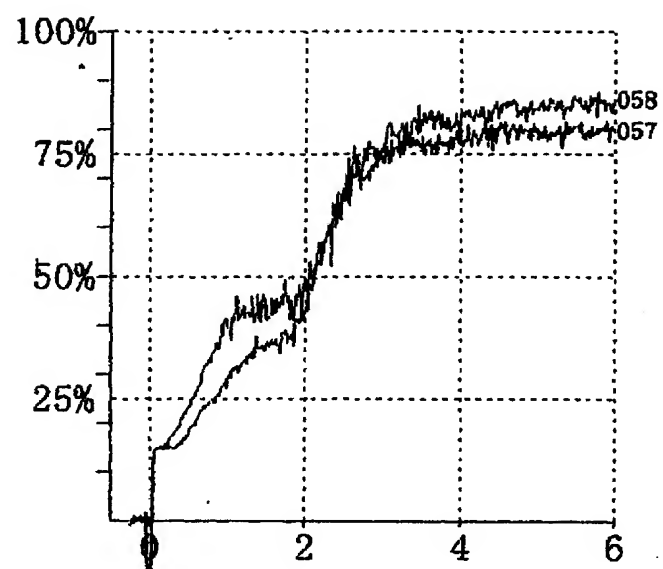
【图 5】



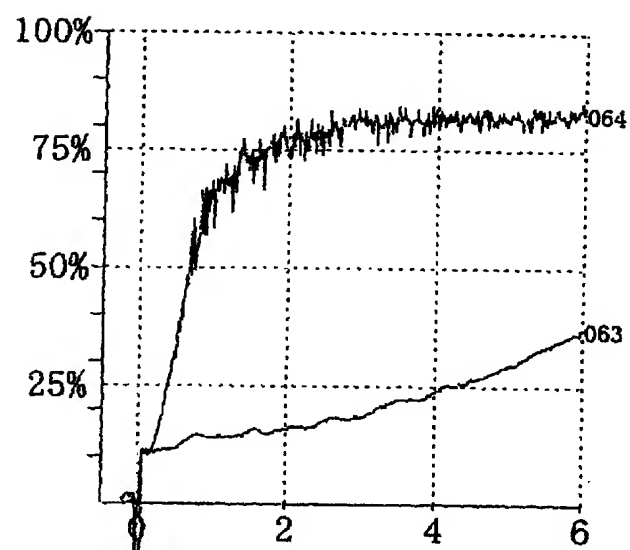
【图 6】



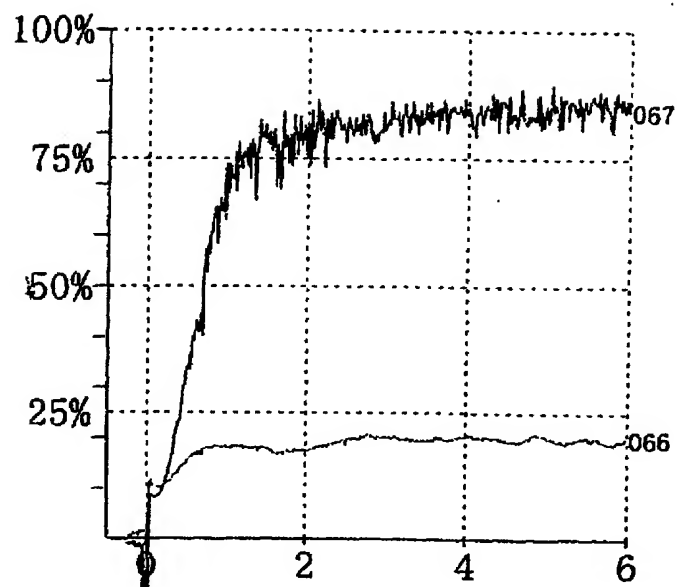
【图 7】



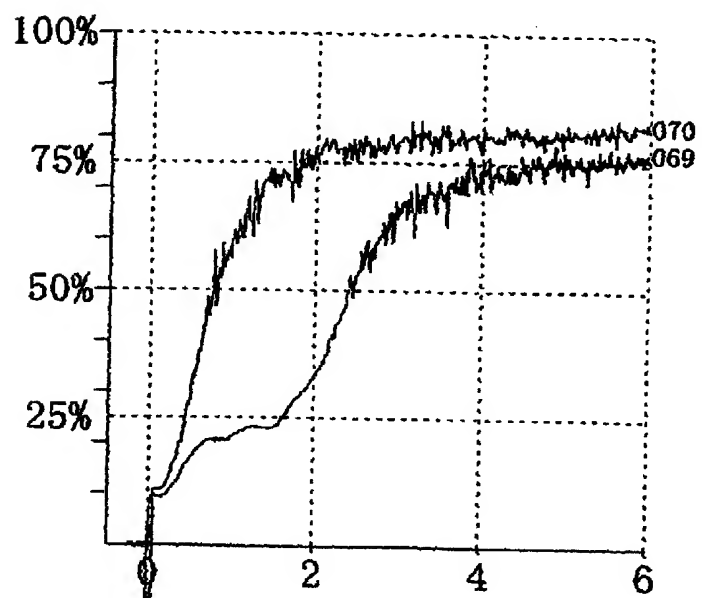
【图 8】



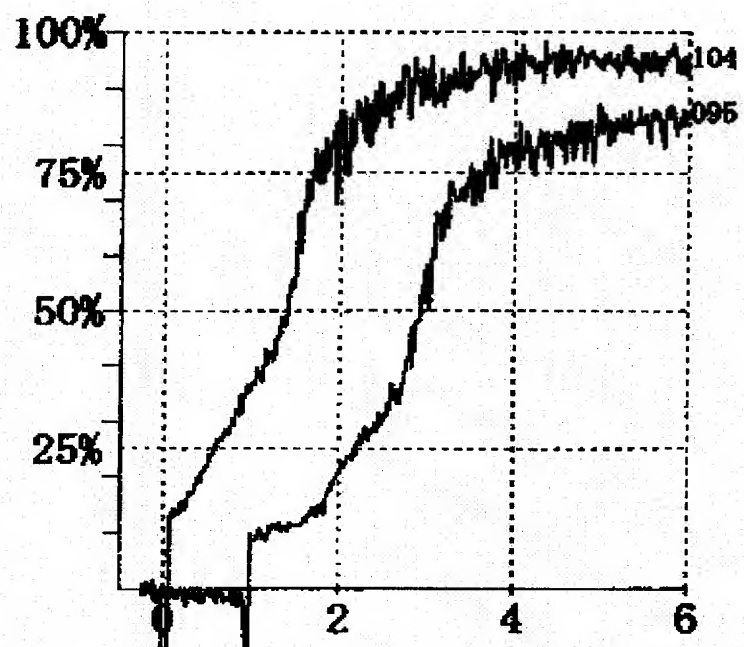
【图 9】



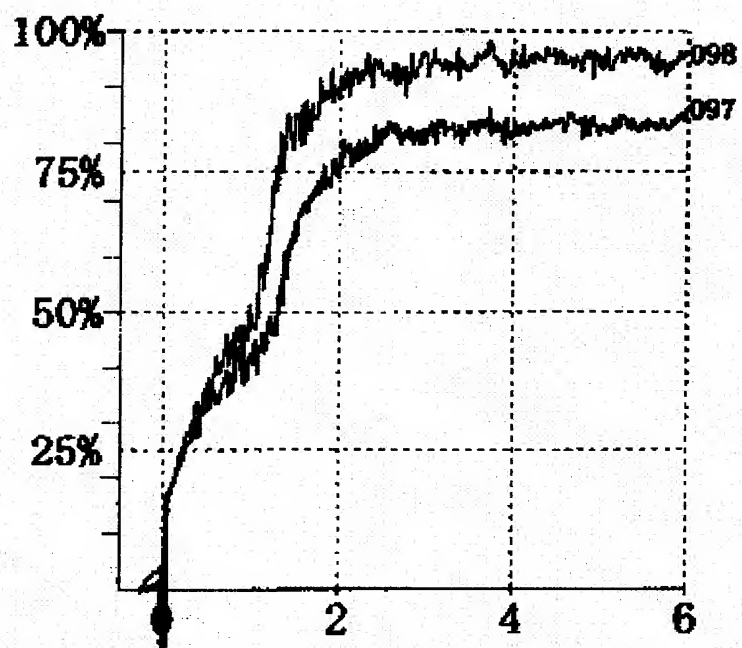
【图 10】



【图 1 1】



【图 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 抗血栓治療薬又は抗炎症治療薬として好適なトロンビン誘導体を提供する。

【解決手段】 トロンビンにアミノ酸置換を導入し、アミノ酸置換トロンビン誘導体の中から基質分解活性が低下し、かつ基質結合能を保持したトロンビン誘導体を選択する。具体的にはB鎖203グリシン及びB鎖205セリン及びB鎖43ヒスチジン及び99アスパラギン酸が置換されたトロンビン誘導体及びそのカルボキシル基修飾体などを選択する。

【選択図】 図1

| | |
|-----------|---------------|
| 【書類名】 | 手続補正書 |
| 【整理番号】 | P-C40877H1 |
| 【提出日】 | 平成16年 8月 5日 |
| 【あて先】 | 特許庁長官殿 |
| 【事件の表示】 | |
| 【出願番号】 | 特願2004-217834 |
| 【補正をする者】 | |
| 【識別番号】 | 000002071 |
| 【氏名又は名称】 | チッソ株式会社 |
| 【補正をする者】 | |
| 【識別番号】 | 000224101 |
| 【氏名又は名称】 | 藤森工業株式会社 |
| 【代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100100549 |
| 【弁理士】 | |
| 【氏名又は名称】 | 川口 嘉之 |
| 【手続補正1】 | |
| 【補正対象書類名】 | 特許願 |
| 【補正対象項目名】 | 代理権を証明する書面 |
| 【補正方法】 | 追加 |
| 【補正の内容】 | |
| 【提出物件の目録】 | |
| 【物件名】 | 委任状 1 |

【添付書類】



委任状

平成16年7月15日

私は、

識別番号 100100549 弁理士 川口 嘉之 氏

識別番号 100090516 弁理士 松倉 秀実 氏

識別番号 100089244 弁理士 遠山 勉 氏

を以て、代理人として下記事項を委任します。

記

1. 特許願

に関する手続



1. 上記出願又は 特願 2004 - 80950、特願 2004 - 170346
に基づく特許法第41条第1項又は実用新案法第8条第1項の規定による優先
権の主張及びその取下げ
1. 上記出願に関する出願の変更、出願の放棄及び出願の取下げ
1. 上記出願に関する拒絶査定に対する審判の請求
1. 上記出願に係る特許権、実用新案権及び意匠権に基づく権利及びこれらに関
する権利に関する手続並びにこれらの権利の放棄
1. 上記出願に係る特許に対する特許異議の申立て又は実用新案登録に対する登
録異議の申立てに関する手続
1. 上記出願に係る特許、特許権の存続期間の延長登録及び意匠登録に対する無
効審判の請求に関する手続
1. 上記出願に係る特許権に関する訂正審判の請求
1. 上記各項の手続に関する請求の取下げ、申請の取下げ又は申立ての取下げ
1. 上記各項に関し行政不服審査法に基づく諸手続をなすこと
1. 上記各項の手続を処理するため、復代理人を選任及び解任すること

住所（居所） 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号

氏名（名称） 藤森工業株式会社
代表取締役社長 藤森明彦

（代 表 者）



出願人履歴

0 0 0 0 0 2 0 7 1

19900823

新規登録

大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号

チッソ株式会社

0 0 0 2 2 4 1 0 1

19900830

新規登録

5 9 7 0 7 2 3 4 9

東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号

藤森工業株式会社